NATUURKUNDIG TIJDSCHRIFT

VOOR

NEDERLANDSCH-INDIË

UITGEGEVEN DOOR DE

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING IN NEDERL.-INDIË

ONDER REDACTIE VAN

Dr. C. BRAAK.

DEEL LXXII.

WELTEVREDEN
BOEKHANDEL VISSER & Co.
1913.

NATUURKUNDIG TIJDSCHRIFT

VOOR

NEDERLANDSCH-INDIË.

NATUURKUNDIG TIJDSCHRIFT

VOOR

NEDERLANDSCH-INDIË

UITGEGEVEN DOOR DE

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING IN NEDERL.-INDIË

ONDER REDACTIE VAN

Dr. C. BRAAK.

DEEL LXXII.

Mo. Bot. Garden
1913

WELTEVREDEN
BOEKHANDEL VISSER & Co.
1913.

Mo. Bot. Garden

INHOUD VAN DEEL LXXII.

BLADZ.

Naamlijst der Leden van de Kon. Nat. Vereeniging in *Nederl.-Indië* op 1 April 1912. . . . . 1.

Verslag omtrent den toestand en de werkzaamheden der Kon. Nat. Vereeniging in *Ned.-Indië* over het jaar 1911. 12.

Meteorologische waarnemingen verricht gedurende de Sneeuwgebergte-Expeditie van 1909/1910 door Dr. W. VAN BEMMELEN . . . . . 20.

Meteorologisch Dagboek gehouden door Kapt. VAN NOUHUIJS . . . . . 34.

Uitkomsten van meteorologische waarnemingen verricht aan het proefstation Oost-Java te *Pasoeroean*, gedurende het jaar 1911 door TH. MARR. . . . . 65.

Arachnis Bl. und Vandopsis Pfitz. von Dr. J. J. SMITH. 71.

Sarcanthus Lndl. und die nächtsverwandten Gattungen von Dr. J. J. SMITH . . . . . 79.

Bizonderheden aangaande het toxicologisch onderzoek in *Nederlandsch-Indië.* Voordracht gehouden in de debating vergadering der K. N. V. door Dr. W. M. OTTOW. 117.

Over variaties en mutaties bij mikroorganismen door P. C. FLU . . . . . 165.

Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den Oost-Indischen Archipel waargenomen gedurende het jaar 1911 . . . . . 178.

Meteorologische Waarnemingen in de Stroomgebieden der Siak en der Rokanrivier (Oost-Sumatra) in 1907 verricht door Dr. MAX MOSZKOWSKI. . . . . 242.

Meteorologische Waarnemingen in het Stroomgebied van de Mamberano, Noord Nieuw-Guinea in 1910—1911 verricht door Dr. MAX MOSZKOWSKI. . . . . 244.

Meteorologische Berichte aus Holländisch Nord-Neuguinea von Dr. MAX MOSZKOWSKI . . . . . 245.

Bekende en merkwaardige Indische planten in gekleurde afbeeldingen door Dr. Z. KAMERLING met korten begeleidenden tekst van C. A. BACKER en Dr. J. J. SMITH. 249.

Een Weervoorspelling voor Java door Dr. C. BRAAK . 255.

Uitkomsten der Aardmagnetische Waarnemingen te *Batavia* en *Buitenzorg* verricht gedurende het jaar 1910. 258.

Uitkomsten van meteorologische waarnemingen verricht aan de cultuurafdeeling van het proefstation voor de Java-suikerindustrie te *Pasoeroean* gedurende het jaar 1912. 259.

Notulen der vergaderingen van de Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in *Ned.-Indië* gedurende 1912 . 265.

Begrooting voor 1913 . . . . . 291.

NAAMLIJST DER LEDEN

VAN DE

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING

IN

NEDERLANDSCH-INDIË

op 1 April 1912.

Dagteekening van oprichting: 19 Juli 1850.

Beschermvrouw

HARE MAJESTEIT DE KONINGIN DER NEDERLANDEN.

OPRICHTERS:

Dr. P. Bleeker, † 1878; Dr. J. H. Croockewit Hz., † 1880; Corn^{s}. de Groot, † 1896; P. J. Maier, † 1878; P. Baron Melvill van Carnbée, † 1856; Dr. C. L. A. Schwaner, † 1851; H. D. A. Smits, † 1853; Dr. C. Swaving, † 1881.

HONORAIRE LEDEN:

		Datum van benoeming.	
1	W. F. Versteeg, Amsterdam,	18 Mei	1866.
2	H. L. Janssen van Raay, Haarlem,	20 April	1882.
3	I. van Dijk, 's-Gravenhage,	16 „	1885.
4	Dr. A. W. Nieuwenhuis, Leiden,	2 September	1897.

Besturende Leden.

		Datum van benoeming.
1	Dr. J. de Haan, *voorzitter*,	14 December 1908.
2	Dr. G. Grijns, *ondervoorzitter*,	14 „ 1908.
3	P. C. Flu, *secretaris*,	1 April 1912.
4	J. W. van Eek, *penningmeester*,	13 Augustus 1896.
5	A. J. Dijkstra, *directeur der gebouwen*,	10 Juli 1911.
6	Dr. C. Braak, *redacteur v/h tijdschrift*,	14 December 1908.
7	M. G. Hoekstra,	7 Juli 1896.
8	Dr. W. van Bemmelen,	8 September 1898.
9	Dr. J. C. Koningsberger,	9 Augustus 1900.
10	M. J. Doppenberg,	11 December 1902.
11	Dr. G. W. Kiewiet de Jonge,	11 „ 1902.
12	S. R. J. Onnen,	11 „ 1902.
13	Dr. Th. Valeton,	12 Februari 1903.
14	H. J. E. Wenckebach,	9 Juli 1908.
15	J. G. van Kuyk,	13 December 1909.
16	F. Weehuizen,	10 Juli 1911.
17	Dr. W. M. Ottow,	9 October 1911.
18	E. A. A. Gobée,	13 November 1911.

Afdeelingsbesturen.

Semarang.

1 M. F. Onnen, *voorzitter*.
2 G. E. Hoeffelman, *secretaris-penningmeester*.

Soerabaja.

1 Dr. A. H. J. Belzer, *voorzitter*.
2 G. M. Pool, *secretaris*.
3 J. C. Ribbers, *penningmeester*.
4 Jan H. Junius.

Correspondeerende leden in Nederland.

Maximum aantal 30.

		Datum van benoeming.
1	Dr. H. G. van de Sande Bakhuyzen, Leiden,	21 December 1872.
2	Dr. C. Ritsema, Leiden,	17 September 1875.
3	Dr. Th. H. Mac Gillavry, 's-Gravenhage,	20 Mei 1880.
4	Dr. E. van Rijckevorsel, Rotterdam,	20 „ 1880.
5	Dr. A. A. W. Hubrecht, Utrecht,	20 November 1884.
6	Dr. H. Wefers Bettink, Utrecht,	9 September 1886.
7	Dr. P. P. C. Hoek, Haarlem,	9 „ 1886.
8	Dr. C. A. Pekelharing, Utrecht,	11 Augustus 1887.
9	Dr. Max Weber, Eerbeek,	23 Mei 1889.
10	Dr. A. Wichmann, Utrecht,	23 „ 1889.
11	Dr. K. Martin, Leiden,	9 Februari 1893.
12	Dr. C. Th. Sluiter, Amsterdam,	12 April 1894.
13	Mr. M. C. Piepers, 's-Gravenhage,	13 Juni 1895.
14	Dr. J. F. van Bemmelen, Groningen,	12 Maart 1896.
15	Dr. G. A. F. Molengraaff, 's-Gravenhage,	12 „ 1896.
16	Dr. M. E. T. J. Dubois, Amsterdam,	12 „ 1896.
17	Dr. F. A. F. C. Went, Utrecht,	20 Mei 1897.
18	Dr. J. D. van der Waals, Amsterdam,	8 September 1898.
19	Dr. J. P. van der Stok, de Bilt,	9 Januari 1902.
20	Dr. R. D. M. Verbeek, 's-Gravenhage,	9 „ 1902.
21	Dr. J. G. de Man, Ierseke,	9 „ 1902.
22	Dr. J. J. A. Muller, Zeist,	10 December 1903.
23	Dr. P. van Romburgh, Utrecht,	10 „ 1903.
24	Dr. H. Onnen Sr., 's-Gravenhage,	11 Januari 1906.
25	J. J. K. Enthoven, Amsterdam,	8 Februari 1909.
26	Dr. S. Figee, Hilversum,	1 Januari 1910.
27	Mr. H A. Lorentz, Vogelenzang (N.H.)	5 April 1910.

Correspondeerende leden in het Buitenland.

Maximum aantal 30.

		Datum van benoeming.	
1	O. Beccari, Florence,	15 Juni	1872.
2	A. Russell Wallace, Londen,	20 December	1873.
3	A. B. Meijer, Berlijn,	18 Mei	1878.
4	Tommaso Salvadori, Turijn,	28 „	1880.
5	John Milne Shide, Isle of Wight,	20 November	1884.
6	Wilhelm Blasius, Brunswijk,	9 September	1886.
7	Alexander Woeikoff, St. Petersburg,	11 Augustus	1887.
8	Hermann Graf zu Solms Laubach, Straatsburg,	12 Juli	1888.
9	Julius von Hann, Weenen,	11 October	1888.
10	K. F. Goebel, München,	23 Mei	1889.
11	E. Haeckel, Jena.	11 Januari	1894.
12	F. Montessus de Ballore, Santiago (Chili),	20 Mei	1897.
13	G. Haberlandt, Graz,	20 „	1897.
14	J. Wiesner, Weenen,	20 „	1897.
15	W. Kükenthal, Breslau,	20 „	1897.
16	R. Semon, München,	20 „	1897.
17	Anthonio Berlese, Portici,	10 Augustus	1899.
18	E. Stahl, Jena,	9 Januari	1902.
19	H. Molisch, Weenen,	9 „	1902.
20	Dr. A. Zimmerman, Amani (O. Afrika),	8 „	1904.

Gewone Leden.

A.

1	Agerbeek, A. C. H., Mr.-Cornelis.	1910.
2	Alphen de Veer, M. J. van, Weltevreden.	1905.
3	Andrée Wiltens, Mr. A. J., Weltevredën.	1903.
4	Arnold, L. V., Semarang.	1908.

B.

5	Backer, C. A., Buitenzorg.	1911.
6	Bakergem, W. M. Th. van, Soerabaia.	1910.
7	Bargert, Ph., Weltevreden.	1911.
8	Bartels, M. E. G., Pasir Datar, Halte Tjisaät.	1899.
9	Belzer, Dr. A. H. J., Soerabaia.	1905.
10	Bemmel, J. C. J. van, Bandoeng.	1906.
11	Bemmelen, Dr. W. van, Weltevreden.	1898.
12	Bervoets, M. E., Klatten.	1904.
13	Birckenhauer, R., Semarang.	1908.
14	Bley, J., Kendal.	1892.
15	Bloemendal, R. H., Weltevreden.	1906.
16	Boers, R. J., Muntok.	1903.
17	Boorsma, Dr. W. G., Weltevreden.	1892.
18	Bouman, A. F., Amboina.	1890.
19	Braak, Dr. C., Weltevreden.	1908.
20	Breda de Haan, Dr. J. van, Buitenzorg.	1892.
21	Broekman, E. W., Soerabaia.	1908.
22	Bussy, Dr. L. P. le Cosquino de (verlof).	1906.
23	Burg, W. van der, Weltevreden.	1910.
24	Bijker, J. Weltevreden.	1910.

C.

25	Campbell, J. R., Soerabaia.	1905.
26	Chambry, J. K. J., Weltevreden (verlof).	1900.
27	Collard, F. E. (verlof).	1904.
28	Concordia, Societeit, Weltevreden.	1898.
29	Cramer, Ch. G., Bondowoso.	1903.
30	Cramer, Ch. G., Sidoardjo.	1887.
31	Cramer, Dr. P. J. S., Paramaribo.	1907.
32	Cultuur Maatschappij der Vorstenlanden.	1909.

D.

33	Dam, van, Buitenzorg.	1911.
34	Damme, M. H., Bandoeng.	1900.

35 Degens, Dr. P. N., Weltevreden. 1910.
36 Degros, P. L., Weltevreden. 1910.
37 Diggelen, C. H. P. van, Bodjonegoro. 1902.
38 Dinger, J., Weltevreden. 1880.
39 Docters van Leeuwen, Dr. W. M., Semarang. 1909.
40 Dominicus, Dr. W. 1880.
41 Doppenberg, M. J., Weltevreden. 1898.
42 Dormaar, Dr. J. J. M., Weltevreden. 1909.
43 Douglas, E. A., Weltevreden. 1910.
44 Driessen, Dr. D. P. E., Nijmegen. 1887.
45 Dijck, J. Z. van, Semarang. 1904.
46 Dijkstra, A. J., Weltevreden. 1910.

E.

47 Eek, J. W. van, Weltevreden. 1895.
48 Engelbregt, J., s. f. Tjomal, Pekalongan. 1911.
49 Eijken, Dr. P. A. A. F., Bandoeng. 1893.

F.

50 Fournier, C. A. W., Soerabaia. 1909.
51 Flu, P. C., Weltevreden. 1912.

G.

52 Galjema Verheul, A., Soerabaia. 1909.
53 Gaster, J., Weltevreden. 1909.
54 Geesink, P. J. J. A. (verlof). 1904.
55 Gelder, Dr. J. K. van, Den Haag, Perponcher-straat 127. 1908.
56 Gentis, F. J., Soerabaia. 1909.
57 Geuns, Dr. J. W. van, 1911.
58 Gieben, H. C., Weltevreden. 1912.
59 Gobée, E. A. A., Weltevreden. 1912.
60 Göllner, E. R. D., Weltevreden. 1910.
61 Gorter, Dr. K., Buitenzorg. 1908.
62 Grijns, Dr. G., Weltevreden. 1896.
63 Guffroy, C. A., Soerabaia. 1910.

H.

64	Haan, Dr. J. de, Weltevreden.	1900.
65	Hamaker, C. M., Tjiandjoer.	1908.
66	Hattum, A. G. van, Soerabaia.	1910.
67	Heeckeren, Mr. C. W. Baron van, Semarang.	1887.
68	Heinzelmann, N., Weltevreden.	1907.
69	Heuvelink, C. O., Weltevreden.	1899.
70	Hoedt, Th. F. H., Soerabaia.	1910.
71	Hoeffelman, G. E., Semarang.	1908.
72	Hoekstra, M. G., Weltevreden.	1892.
73	Hoezoo, F., Semarang.	1912.
74	Holtappel, K. J., Soerabaia.	1910.
75	Homan van der Heyde, J., Weltevreden.	1909.
76	Hoofdadministrateur Billiton-Mij., Tandj. Pandan.	1901.
77	Hoogere Burgerschool (Bibl.), Soerabaia.	1885.
78	Hotz, Dr. Walter, Garoet.	1911.
79	Hunger, Dr. F. W. T., Amsterdam.	1901.

I.

80	Illing, R., Weltevreden.	1910.

J.

81	's Jacob, Mr. H., Weltevreden.	1903.
82	Jacobs, Mej. Charlotte, Weltevreden.	1886.
83	Jacobson, J., Weltevreden.	1911.
84	Jannette Walen, J. P., Weltevreden.	1890.
85	Johan, W. H. L., Toeban.	1908.
86	Jong, Dr. A. W. K., Buitenzorg.	1903.
87	Junius, Jan H., Soerabaia.	1908.

K.

88	Kamerling, Dr. Z., Buenos-Aires.	1900.
89	Kampen, Dr. P. N. van, Amsterdam.	1906.
90	Kiewiet de Jonge, Dr. G. W., Weltevreden.	1902.

91	Kloos, H. W., Weltevreden.	1911.
92	Kock, Dr. A. C. de, Weltevreden.	1905.
93	Koefoed, Dr. P., Malang.	1888.
94	Koens, A. J., Mr.-Cornelis.	1910.
95	Koks, M. Th., Weltevreden.	1910.
96	Koning, D. A. P., Soerabaia.	1903.
97	Koning, M. C., Weltevreden.	1908.
98	Koningsberger, Dr. J. C., Buitenzorg.	1894.
99	Koppelle, D. J., Weltevreden.	1905.
100	Kuenen, Dr. A., Medan.	1906.
101	Kuyk, J. G. van, Weltevreden.	1906.

L.

102	Lange, Dr. Dan. de, Salatiga.	1909.
103	Lau, Carl C., Padang.	1910.
104	Laverman, D., Weltevreden.	1910.
105	Leggelo, P. B. van, Weltevreden.	1910.
106	Lessen, A. H. van, Weltevreden.	1910.
107	Levensverz. en Lijfr. Mij. N. I., Weltevreden.	1876.
108	Leyder, F. A. L., Semarang.	1905.
109	Lier, R. J. van, Sawah-Loento.	1910.
110	Linde Teves, Firma Semarang.	1912.
111	Limburg, A. (verlof).	1899.
112	Lockhorst, H. A. van, Djocjacarta.	1908.
113	Lovink, H. J., Buitenzorg.	1910.
114	Lummel, Dr. H. J. van, 's-Gravenhage, Atjeh-straat 52.	1903.

M.

115	Maas, J. J. M., Weltevreden.	1902.
116	Marle, Mej. J. C. van, Soerabaia.	1910.
117	Martis, A. K. M. (verlof).	1906.
118	Meulemans, P. H., Semarang.	1903.
119	Meijers, G. J., Weltevreden.	1910.

N.

120	Neeb, Dr. C. J., Palembang.	1901.
121	Nolst Trénité, Mr. G. J., Weltevreden.	1904.

O.

122	Obertop, H. F. P.	1877.
123	Onnen, M. F., Semarang.	1897.
124	Onnen, S. R. J., Weltevreden.	1899.
125	Ottolander, T., Sitoebondo.	1882.
126	Ottow, Dr. W. M., Weltevreden.	1910.
127	Ouwens, P. A., Buitenzorg.	1897.

P.

128	Palm, J. J., Weltevreden.	1908.
129	Paulus, Mr. Dr. J., Weltevreden.	1910.
130	Petkovic, V. A., Weltevreden.	1903.
131	Pool, Dr. J. F. A., Weltevreden.	1912.
132	Pool, G. M., Soerabaia.	1910.
133	Pott, Mr. J. G., Weltevreden.	1905.

Q.

134	Quarles de Quarles, A. J. Baron, Weltevreden.	1910.

R.

135	Rant, Dr. A., Tjinjiroean bij Bandoeng.	1907.
136	Raven, D., Soerabaia.	1911.
137	Rees, D. F. W. van, Weltevreden.	1908.
138	Reese, D. J., Soerabaia.	1904.
139	Renardel de la Valette, G. C. H., Malang.	1893.
140	Reuter, W., Weltevreden.	1910.
141	Ribbers, J. C., Soerabaia.	1877.
142	Ritsema, Dr. I. Ch., Weltevreden.	1909.
143	Roosegaarde Bisschop, P. J., Hongkong.	1900.

144 Rozenraad, M. C. P., s. f. Gending bij Probolinggo. 1907.
145 Rutter, Dr. L., Soerabaia. 1910.
146 Rijn, L. A. van, o/adm. Suikerfabriek Tjomal, Pekalongan. 1901.
147 Rijn van Alkemade, J. van, Semarang. 1903.

S.

148 Salm, Dr. J. A., Kota-Radja. 1910.
149 Sandberg, Dr. Jhr. C. G. S., Weltevreden. 1910.
150 Santer, L. P. J. M., Semarang. 1912.
151 Schmidt, Dr. W.. Semarang. 1905.
152 Schöppe, Dr. Max, Soerabaia. 1903.
153 Schouten, Dr. A. R., Weltevreden. 1909.
154 Schoutendorp, Mr. J., Weltevreden. 1896.
155 Schrader, W. H., Weltevreden. 1910.
156 Schröder, E. E. W. G., Moeara Doea, Sumatra. 1904.
157 Sirks, A. H., Weltevreden. 1907.
158 Simon Thomas, A. E., Semarang. 1909.
159 Smith, Dr. J. J., Buitenzorg. 1898.
160 Sizo, L. de, Weltevreden. 1911.
161 Straaten, H. van, Weltevreden. 1910.
162 Sriner, A. L. J., Weltevreden. 1912.
163 Sünier, Dr. A. L. J., Weltevreden. 1912.
164 Sythoff, A., Weltevreden. 1898.

T.

165 Tabaksonderneming Padang Boelan (adm. J. S. C. Kasteleyn), Medan. 1908.
166 Tjeenk Willink, Dr. H. D. 1900.

U.

167 Umbgrove, C. J., Soerabaia. 1908.
168 Ultee, Dr. A., Salatiga. 1908.

V.

169	Valeton, Dr. Th., Buitenzorg.	1895.
170	Valk, M. C., Soerabaia.	1911.
171	Vaynes van Brakell Buys, W. F., Soerabaia.	1910.
172	Veldhuis, H. W. J., Soerabaia.	1909.
173	Vereeniging van Djokjasche Landhuurders, Djokjakarta.	1887.
174	Versluys, J., Weltevreden.	1910.
175	Vogel, Dr. W. Th. de, Weltevreden.	1912.
176	Vogelpoel, Th. G. van, Weltevreden.	1910.
177	Vries, Dr. E. C. de, Weltevreden.	1894.
178	Vrijdag, D., Soerabaia.	1908.
179	Voogt, J. G. H. de, Weltevreden.	1906.

W.

180	Walter, Dr. J., Soerabaia.	1909.
181	Weehuizen, F., Weltevreden.	1906.
182	Welsum, J. W. A. van, Weltevreden.	1911.
183	Wenckebach, H. J. E., Weltevreden.	1908.
184	Wigman, H. J., Buitenzorg.	1898.
185	Wigman, G. M.,	1908.
186	Wilde, W. F. de, Bondowoso.	1903.
187	Wilkens, Dr. J. A., Weltevreden.	1912.
188	Witkamp, H., Pladjoe, Palembang.	1909.
189	Würth, Dr. Th., Malang.	1909.

VERSLAG

OMTRENT

DEN TOESTAND EN DE WERKZAAMHEDEN

DER

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING

IN

NEDERLANDSCH-INDIË

OVER

het jaar 1911.

Uitgebracht in de Algemeene Vergadering van den en Januari 1912.

M. H.!

Gevolg gevende aan de mij bij artikel 5 van de statuten opgelegde verplichting, heb ik de eer het volgende verslag uit te brengen omtrent den toestand en de werkzaamheden der Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië gedurende het jaar 1911.

Personalia. In den loop van het jaar 1911 overleden drie onzer correspondeerende leden in Nederland n.l. de oudste in die rij, Professor Dr. J. Bosscha, Professor Dr. Th. Place en P. C. F. Snellen, mannen van naam, wier beteekenis op wetenschappelijk gebied zeker hier niet meer uiteengezet behoeft te worden. Eene eerbiedige hulde zij aan hun nagedachtenis gebracht.

Aan Professor J. C. Kapteijn werd het correspondeerend lidmaatschap aangeboden.

Gedurende het afgeloopen jaar bedankten wegens vertrek naar elders de bestuursleden W. Elenbaas, die als directeur der gebouwen vervangen werd door den Heer A. J. Dijkstra, F. van der Goot, H. M. van Haften, M. H. Damme, Dr. Z. Kamerling, Dr. P. N. van Kampen en Dr. E. C. de Vries.

De Heer J. C. van Kuijk zag zich genoodzaakt wegens drukke bezigheden zijn functie van bibliothecaris neder te leggen en werd tijdelijk als zoodanig vervangen door den secretaris Dr. H. J. van Lummel, die ook welwillend op zich nam, gedurende de wegens een buitenlandsche dienstreis noodzakelijke afwezigheid van den penningmeester J. W. van Eek, het fiscaat waar te nemen.

Als nieuwe leden van het bestuur werden gekozen de heeren Dr. W. M. Ottow en F. Weehuizen.

In het afdeelingsbestuur te Semarang werd de heer Th. Steinmetz, die wegens vertrek naar Europa bedankte, vervangen door den heer M. F. Onnen.

In dat te Soerabaia verving de heer G. M. Pool den heer H. W. J. Veldhuys als secretaris.

Het aantal gewone leden bedroeg op het einde van dit verslagjaar 177. Bij de beoordeeling van dit cijfer moet in het oog worden gehouden, dat op de ledenlijst van het vorige jaar ten onrechte een aantal namen van personen vermeld waren, die in de afdeelingen reeds bedankt hadden en van wier uittreden het bestuur niet tijdig bericht had ontvangen.

Op de December-vergadering werd voor het jaar 1912 het bestuur samengesteld als volgt:

Dr. J. de Haan,	*Voorzitter.*
Dr. G. Grijns,	*Vice-voorzitter.*
Dr. H. J. van Lummel,	*Secretaris-Bibliothecaris.*
J. W. van Eek,	*Penningmeester.*
A. J. Dijkstra,	*Directeur der gebouwen.*
Dr. C. Braak,	*Redacteur van het Natuurkundig Tijdschrift voor Ned.-Indië.*

Financiën. De penningmeester J. W. van Eek zag zich, wegens een plotseling verstrekte Regeeringsopdracht, genoodzaakt naar Europa te vertrekken, zonder dat het mogelijk was het geheele geldelijke beheer der Vereeniging over te geven. Dientengevolge kunnen in dit verslag geen nadere mededeelingen omtrent den financieelen toestand worden gedaan. Wel mag worden vermoed, dat die niet bepaald ongunstig is te noemen. Na terugkeer van genoemden functionaris zal de jaarlijksche rekening en verantwoording alsnog worden opgemaakt.

Bibliotheek. In het jaarverslag over het jaar 1909 werd er op gewezen, dat de catalogus van de bibliotheek dringend behoefte had aan herziening. Deze revisie nu is in den loop van het jaar 1911 beëindigd, doch heeft geen vreugdevol resultaat opgeleverd. Zeer vele werken zijn gebleken te ontbreken. Vooral van de tijdschriften, die in rondlezing gezonden werden, zijn vele nummers zoek geraakt, waardoor de serieën geschonden zijn. Ondanks de velerlei pogingen, die bij voortduring zijn gedaan, om een geregelde terugzending van de naar de onderafdeelingen te Semarang en Soerabaia ter lezing gezonden tijdschriften te verzekeren, is daaraan zoo slecht de hand gehouden, dat het Bestuur zich genoodzaakt heeft gezien tot het besluit geen leestrommels of portefeuilles meer rond te zenden. In het Gebouw der Vereeniging is een leestafel ingericht, waarop voor den belangstellende, onmiddellijk na aankomst der mails, de nieuw ingekomen periodieken en boekwerken ter lezing worden gelegd. Niet dan na rijp beraad is het bestuur tot dezen maatregel overgegaan, maar, waar, in de zorgeloosheid van verschillende harer leden, voor de Vereeniging een gevaar bestaat voor het behoud van haar boekenschat, is zij wel verplicht geweest tot zoodanig handelen.

Behalve door de gewone in ruil ontvangen periodica werd de bibliotheek uitgebreid door bestelling van de volgende boekwerken:

New-Comb—Engelmann. Populäre Astronomie.
Valentiner. Handwörterbuch der Astronomie.
Cantor. Vorlesungen über die Geschichte der Mathematik.
Hann. Handbuch der Meteorologie.
„ „ „ Klimatologie.
Chwolson. Lehrbuch der Physik.
Lexicon der Kohlenstoffen.
Beilstein. Handbuch der Organischen Chemie.
Suess. Das Antlitz der Erde.
Totale Ostwaldklassiker.
Brehm's Tierleben. Voor zoover de nieuwe druk gereed is.
Annual tables of Constants.

De Commissie voor de bibliotheek bleef samengesteld als volgt:
Dr. H. J. van Lummel voor astronomie en wiskunde;
Dr. W. van Bemmelen „ natuurkunde en geografie;
Dr. C. Braak „ geologie en metereologie;
F. Weehuizen „ scheikunde.
Dr. J. C. Koningsberger als Buitenzorgsch lid.

Tijdschrift. Van deel 70 verscheen de tweede, tevens slotaflevering en de 1e aflevering van deel 71. De medewerking blijft gering.

Van het Bijblad op het Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië verscheen N°. 1.

Het aantal buitenlandsche tijdschriften, dat tegen het Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië wordt geruild, onderging dit jaar geen vermeerdering en bleef dus 250.

Met genoegen kan worden medegedeeld, dat de uitgave in ons Tijdschrift van Dr. Kamerling's „Nuttige planten van Nederlandsch-Indië", ondanks het vertrek naar elders van ons geacht mede-bestuurslid, niet gestoord zal worden.

Plannen zijn in overweging tot de uitgave van „Vergiftige slangen van Java" van Majoor P. Ouwens.

Vergaderingen. Vergaderingen der besturende leden hadden maandelijks plaats, bij welke gelegenheid geregeld wetenschappelijke mededeelingen op verschillend gebied gedaan werden. De belangstelling der besturende leden zelve was niet altijd even groot, die der te Batavia woonachtige gewone leden onzer Vereeniging zeer gering.

Populaire lezingen. Er werden in 1911 twee populaire lezingen gehouden, die beide malen flink waren bezocht. De eerste, door Dr. L. A. Bauer, lid van de Carnegie-Institution te Washington, over The non-magnetic vessel „the Carnegie" and its work, had plaats op Woensdag 25 October, de tweede, door Dr. W. Th. de Vogel, over „De pest op Java", op Dinsdag 17 November. Beide voordrachten werden door een groot aantal lichtbeelden opgeluisterd.

Afdeeling voor voordrachten met debat. Met leedwezen moet worden geconstateerd, dat in het afgeloopen jaar door de leden dezer onderafdeeling een mate van belangstelling aan den dag werd gelegd, die lang niet altijd evenredig was aan de moeite, die de verschillende sprekers zich hadden getroost, om zich voor een goede en meermalen belangwekkende voordracht voor te bereiden. Dit verschijnsel, hoewel zich niet enkel in het afgeloopen jaar voorgedaan hebbend, was langzamerhand reden geworden tot ontstemming bij sommige leden en leidde tot het stellen van de vraag, of het maar niet beter zou zijn ook deze poging tot verhooging van het wetenschappelijk leven te staken. Gelukkig is deze vraag voorloopig ontkennend beantwoord.

De volgende voordrachten werden gehouden:

Dr. H. J. van Lummel. De mechanica in de luchtvaart.

F. Weehuizen. De microchemie bij rechtszaken.

Dr. W. M. Ottow. De geschiedenis van het toxicologisch onderzoek in Nederl.-Indië (1e gedeelte).

Dr. G. W. Kiewiet de Jonge. De veranderlijke waarde van verschijnselen.

Dr. H. J. van Lummel. Verandelijke sterren.

A. J. Dijkstra. Leidde een excursie naar Priok en demonstreerde ter plaatse de plannen voor de nieuwe havenwerken.

Dr. G. Grijns. Het zweven der Vogels. De discussie over deze belangrijke voordracht zal in de eerste vergadering van 1912 worden voortgezet.

Afdeelingen der Vereeniging buiten Batavia. Behalve de reeds boven vermelde bestuurswisseling, valt omtrent deze afdeeling niets mede te deelen. Zooals gewoonlijk zullen hunne jaarverslagen afzonderlijk in het Tijdschrift worden opgenomen.

Gebouwen. De gebouwen onzer Vereeniging verkeeren in goeden staat. Groote herstellingen bleken in het afgeloopen jaar niet noodzakelijk. Alleen had een verandering plaats in de wijze van verlichting, die reeds lang dringend noodig was. De gasverlichting werd n.l. vervangen door een electrische: in alle zalen zijn bovenlichten aangebracht; in de kleine vergaderzaal behalve één bovenlicht nog twee drielichtskronen. De aanleg van deze nieuwe verlichting heeft een uitgave geëischt van *f* 600, maar is nu het eigendom der Vereeniging; telkens terugkeerende uitgaven voor huur van gaskronen enz. zijn hierdoor vervallen, waardoor jaarlijks een niet te versmaden bedrag wordt bezuinigd.

Algemeene zaken. Aan den algemeenen catalogus, voor wiens samenstelling, zooals in het vorig jaarverslag werd vermeld, bij G. B. van 4 Januari 1911 N°. 20 de Regeering een subsidie heeft verleend van *f* 12000, wordt ijvering gewerkt. De commissie voor de samenstelling van dien catalogus bestaat uit de H.H. Dr. J. de Haan, Dr. H. J. van Lummel en J. G. van Kuijk.

Reeds zijn meerdere der belangrijkste catalogi in kaart gebracht: n.l. die van de Algemeene Secretaris te Buitenzorg, van het Hooggerechtshof, het Hoofdbureau van het Mijnwezen,

het Departement van Marine, het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, den Topographischen dienst en het Geneeskundig Laboratoruim.

Als eerste gunstige resultaat van het door onze Vereeniging gevormde plan mag nog wel worden vermeld, dat een algemeene revisie van de verschillende bibliotheken heeft plaats gehad.

Met de in den loop van dit jaar te Batavia opgerichte Natuurhistorische Vereeniging werden onderhandelingen gevoerd, ten doel hebbende samenwerking met deze tot stand te brengen, welke pogingen evenwel mislukten, omdat het Bestuur onzer Vereeniging meende niet te kunnen ingaan op de voorstellen door de Natuurhistorische Vereeniging gedaan.

De Officier van Gezondheid bij Hr. Ms. Zeemacht L. S. A. M. von Römer verzocht den financieelen steun der Vereeniging voor zijne plannen met betrekking tot een Nias-expeditie. Het Bestuur besloot bij het tot stand komen dezer expeditie geldelijken steun te verleenen, op voorwaarde, dat het verslag omtrent deze onderneming zou worden geplaatst in het Natuurkundig Tijdschrift voor Ned.-Indië. Door vertrek van den heer von Römer naar Europa zal echter voorloopig aan deze plannen geen uitvoering gegeven worden.

Aan het „van 't Hoff-fonds", gesticht ter eere der nagedachtenis van onzen beroemden landgenoot J. H. van 't Hoff, schonk de Vereeniging een bijdrage in eens van *f* 100.

Op het in 1911 tot de Regeering gericht verzoek om verhooging van de jaarlijksche subsidie is nog geen antwoord ingekomen.

Ik wensch dit verslag te besluiten met een opwekking gericht tot alle leden onzer Vereeniging om krachtig deel te nemen aan haren arbeid. Alleen door samenwerking, door belangstelling, die van alle zijden wordt getoond, kan iets op den duur blijvends tot stand komen. Hoe groot de toewijding, de goede wil van enkelen ook moge zijn, wanneer te allen tijde op die enkelen alleen moet worden gebouwd, kan

het niet anders of ook hunne krachten zullen ontoereikend blijken voor het vervullen van een taak, die voor velen is weggelegd: het bevorderen van den bloei der Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië. Zij dan ook het machtwoord van den tegenwoordigen tijd onze strijdleus: **„Vis unita fortior."**

Dr. J. DE HAAN.

WELTEVREDEN, 15 Januari 1912.

Meteorologische Waarnemingen

VERRICHT GEDURENDE DE

SNEEUWGEBERGTE-EXPEDITIE

van 1909/1910

DOOR

W. VAN BEMMELEN.

De waarde van meteorologische waarnemingen op exploratie-tochten gelijk de onderhavige verricht, moeten noch overschat, noch onderschat worden.

De groote veranderlijkheid, die vele der meteorologische elementen als regen, wind, bewolking en zonneschijn in onzen Archipel vertoonen, maken het onmogelijk om uit waarnemingsreeksen van slechts enkele maanden duur besluiten te trekken omtrent den gemiddelden toestand; maar omgekeerd zijn andere elementen, als luchtdrukking en temperatuur minder wisselvallig en leiden reeds kortere reeksen tot uitkomsten, die al moeten zij als voorloopig beschouwd worden, toch reeds dicht tot die van den gemiddelden toestand naderen. De eerste moeten dus in toegankelijken vorm opbewaard worden om later met andere dergelijke reeksen tot een geheel verwerkt te worden, de tweede hebben reeds dadelijk hun waarde.

Ook is het mogelijk door korte waarnemingsreeksen bevestiging te krijgen van wat men uit analoog gebouwde en gelegen terreinen in andere deelen van den tropischen gordel had leeren kennen, en zoodoende onze ervaring uit te breiden.

Hoe noodig het is om die ervaring niet alleen te vermeerderen, maar ook in volgende gevallen toe te passen, leert de aan deze expeditie voorafgaande Zuid-Nieuw-Guinea-expeditie, die in de Oostmoesson-maanden van het jaar 1907 plaats greep; want toenmaals had reeds voorspeld kunnen worden, dat in die maanden de voor den ZO-passaat geëxponeerde kant van het Sneeuwgebergte regenachtiger weer zou hebben, dan in het andere jaargetijde.

De waarnemingen op die eerste expeditie gedaan, zijn door den Heer P. Johan Smits bewerkt en in Deel 68 van dit Tijdschrift opgenomen.

Ook de bewerking van die gene gedurende deze laatste expeditie verricht, was door hem ondernomen, maar moest wegens zijn vertrek uit Batavia door hem gestaakt worden.

Ter wille van een gemakkelijke vergelijking tusschen de uitkomsten voor 1907 en 1909/10 gevonden, heb ik aan de inrichting der door hem berekende tabellen zoo min mogelijk veranderd.

De waarnemingen zijn verricht:
ten eerste op twee plaatsen, waar reeds in 1907 zulks geschiedde, n.l. van 17 September 1909 tot 15 Februari 1910 op **Waarnemingseiland,** waar het bivakschip „de Arend" gemeerd lag (5°0′30″ Z. Br. en 138°39′3″ O. L.)
en van 21 September 1909 tot 31 Januari 1910 te **Alkmaar** (4°40′10″ Z. Br. en 138°48′30″ O. L.).

Ook op den bergtocht zijn door den Heer van Nouhuijs waarnemingen gedaan, en hierbij waren de anders voor de expeditie zoo noodlottige omstandigheden, die tot een gedwongen verblijf in een bivak op 3900 M. hoogte aanleiding gaven, juist gunstig voor de waarnemingen.

Luchtdrukking. Evenals in 1907 werd ook op deze expeditie de kwikbarometer Olland N°. 353 medegenomen. Aflezingen werden gedaan van 22 September 1909 tot 31 Januari 1910 te Alkmaar en van 16 Februari tot 12 Maart 1910 a/b van het SS. Arend bij Waarnemingseiland.

De correctie van den barometer bedroeg + 0.10 mm.

De barograaf (zie Bewerking 1907) was naast den barometer opgesteld en verhuisde ook mee van Waarnemingseiland naar Alkmaar.

De aflezingen zijn voor iederen dag op de waarnemingen van den kwikbarometer herleid. Op den bergtocht is de aneroïde N°. 5029, wier correcties mij onbekend zijn, afgelezen.

Voor het afleiden van de dagelijksche schommeling der luchtdrukking is het geoorloofd bij eerste benadering de waarnemingen in de verschillende kampen in het lage terrein te vereenigen.

Wij vinden dan de volgende uitkomsten, waarbij echter moet opgemerkt worden, dat die voor 1907 berekend zijn met uitsluiting van de waarnemingen gedurende het korte verblijf te Geitenkamp en verder met toekenning van dubbel gewicht aan die te Alkmaar, omdat daar twee volle maanden waargenomen is.

DAGELIJKSCHE SCHOMMELING DER LUCHTDRUKKING

in mm.

	2u	4u	6u	8u	10u	Middag	2u	4u	6u	8u	10u	12u
Mei--Oct. 1907	0.00	—0.15	0.32	1.12	1.13	0.08	—1.15	—1.08	—0.97	0.03	0.58	0.50
Sept.—Mrt. 1909/10	0.10	—0.23	0.33	1.17	1.09	—0.07	—1.44	—1.87	—1.03	0.14	0.81	0.69
Jaar.	0.05	—0.19	0.33	1.15	1,11	0.01	—1.30	—1.48	—1.00	0.09	0.70	0.60

Voor de afleiding der getallen voor het jaar is eenvoudig het seizoen Mei—Oct., ondanks het ontbreken van de maand April, gelijkwaardig met het semester Sept.—Mrt genomen.

Wanneer nu uit deze afwijkingen van het daggemiddelde op de gewone wijze de heel- en halfdaagsche schommeling worden afgezonderd, vinden wij in mm. uitgedrukt:

$\triangle p = 0.75 \sin. (t + 11°.7) + 0.91 \sin. (2t + 171°.1)$

en wordt dit vergeleken met hetgeen te Batavia voor het tijdperk 1866—1905 werd afgeleid, nl.

$\triangle p = 0.63 \sin. (t + 25.°5) + 1.00 \sin. (2t + 160°.0)$

dan vinden we een groote overeenstemming.

Voor de amplitudo en phase van de heeldaagsche schommeling, die locaal zeer verschillend zijn kunnen, is dat vooral opmerkelijk.

Wat de amplitudo der halfdaagsche schommeling aangaat, die, zooals bekend is, regelmatig met de breedte verandert, zoo is uit de waarneming op een groot aantal over de aarde verspreide plaatsen gevonden:

Aequator	0.98	mm.
Latit. 5°	0.96	„
„ 10°	0.92	„

Hiertusschen voegen zich de waarden 1.00 mm. voor Batavia, dat op 6°11′ Z. Br. ligt, en 0.91 mm. voor de expeditiekampen, die ongeveer op 5° Z. Br. liggen, vrij nauwkeurig.

Temperatuur [1]). Ditmaal was de expeditie voorzien van een thermograaf RICHARD, die van 22 Sept. 1909 tot 31 Jan. 1910 te Alkmaar functionneerde en daarna van 5 Febr. tot 12 Maart op het Bivakschip.

Dagaflezingen werden op die plaatsen gedaan met de volgende thermometers:

N°.	4251,	droge bol,	corr.	0°.0
„	4242,	natte bol,	„	0.0
„	784 ,	maximum,	„	0.0
„	730 ,	minimum ,	„	0.3
„	1265,	maximum-minimum,	„	0.3 en 0.1

Van 9 Oct. tot 16 Dec. werden de thermometers door Kapt. VAN NOUHUIJS meegenomen en werd alleen de aan den barometer N°. 353 bevestigde thermometer afgelezen.

De correctie van dien thermometer is niet bekend, maar is eenigszins uit de opteekeningen van den thermograaf af

---

[1]) Alle temperaturen zijn in Celcius graden uitgedrukt.

te leiden. De herleidingen van die opteekeningen op de aflezingen van de thermometers N°. 4251 en N°. 353 bedroegen:

N°.	4251	1— 8	Oct.	+ 0°.5	verschil 0°.7
„	353	9—31	„	+ 1.2	
	„	1—30	Nov.	+ 1.2	
	„	1—15	Dec.	+ 1.4	0.8
N°.	4251	16—31	Dec.	+ 0.6	

De correctie van den thermometer N°. 353 kan volgensdien gevoegelijk op 0°.7 à 0°.8 gesteld worden.

Op den bergtocht werden door Kapt. VAN NOUHUIJS temperatuuraflezingen gedaan; geregeld van den thermometer met drogen bol en ongeregeld van dien met natten bol en van den maximum en minimum thermometer.

Tweemaal moest de expeditie gedurende verscheidene dagen op groote hoogte bivakkeeren, n.l. van 16—20 Oct. nabij en in Topbivak op het Hellwiggebergte, en 12—22 Nov. in het Matigheidsbivak.

De twee eerste bivaks verschilden weinig in hoogte; het eene, waar men van 16—20 Oct. verwijlde, was in 2530 m. hoogte op de zuidelijke helling van het Hellwiggebergte en het andere, waar men van 20—26 Oct. was, lag op de kam in 2577 m.

Ik heb de in die twee plaatsen gedane temperatuuraflezingen zonder meer bij elkaar gevoegd, want aanbrenging van herleidingen zou een illusoire verbetering zijn geweest.

Verder heb ik, omdat de uurwaarnemingen niet volledig zijn, de uurlijksche middeltemperaturen op graphische wijze afgeleid.

Het laatste bivak, Matigheidsvak, lag op ± 3900 m. hoogte onder den Wilhelminatop; hier zijn de uurlijksche aflezingen geregelder geschied en kunnen door eenvoudige middeling de uurwaarden afgeleid worden.

Gevonden werd zoo doende:

	Minim.	6u	7u	8u	9u	10u	11u	Middag	1u	2u	3u	4u	5u	6u	7u
Topbivak	9°.0	11°.0	13°.0	13°.9	15°.0	16°.0	17°.1	16°.3	15°.7	14°.6	13°.5	12°.4	11°.6	11°.4	10°.1
Matigheidsbiv.	1.2	2.9	4.7	6.7	7.4	7.7	9.2	8.4	9.1	8.6	7.3	6.6	5.9		
Verschil	7.8	8.1	8.3	7.2	7.6	8.3	7.9	7.9	6.6	6.0	6.2	5.8	5.7		
Gradient		0.60	0.61	0.53	0.56	0.61	0.59	0.59	0.49	0.44	0.46	0.43	0.42		

De waargenomen minimum temperatuur is lager dan de temperatuur voor 6u a. m. Misschien is dit een gevolg daarvan, dat de zwaarste regenbuien meest 's nachts vielen.

Ik heb nu eenvoudig de minimum temperatuur voor 5u a. m. aangenomen, en de afkoeling tusschen 6u p. m. en 5u a. m. als een gelijkmatige beschouwd. Hieruit volgt een gemiddelde nachttemperatuur, die wel niet veel met de ware zal verschillen.

Ten slotte heb ik dan de gemiddelde temperatuur van het etmaal berekend en gevonden:

Onder en in Topbivak, hoogte 2550 m. gemidd. temperat.				11°.9
In Matigheidsbivak,	„	3900	„	„ „ 5 2
				Verschil 6.7
				Gradient 0.50

Zoowel de gemiddelde temperaturen als de gradienten laten zich met waarnemingen elders gedaan, vergelijken.

Zoo nam Dr. ELBERT [1]) waar van 23 April tot 12 Juni te Plawangan in 2690 m. hoogte op het Rindjani-massief gelegen.

---

[1]) Mijn bewerking van de meteorologische waarnemingen op Dr. ELBERT'S Soenda-expeditie verricht, zal verschijnen in Deel II van het Expedite-werk, dat door de Frankfurter Verein für Geographie und Statistik uitgegeven wordt.

Wanneer ik zijn temperaturen door middel van den voor den Rindjani gevonden gradient van 0°.51 tot die voor de hoogte van Topbivak (2550 m.) herleid, vind ik:

	Plawangan (Oostmoesson)	Topbivak (Westmoesson)	Verschil.
6u a. m.	11°.2	11°.0	0°.2
2u p. m.	15.6	14.6	1.0
8u „	11.6	9.9	1.7
$\frac{6+2+8}{3}$	12.8	11.8	1.0
Maximum	16.9	19.0	—2.1
Minimum	10.0	9.0	1.0
Vrije atmosfeer boven Batavia.	11.4	11.3	0.1

Nu deed echter de vergelijking van andere in verschillende hoogten op den Rindjani door Dr. Elbert gedane waarnemingen, met die te Plawangan verricht, vermoeden, dat daar de temperatuur door locale of tijdelijke omstandigheden 0°.9 te hoog werd gevonden, derhalve dat die vermoedelijk op 12°.8—0°.9 = 11°.9 moet gesteld worden.

Dientengevolge zou dus de gemiddelde dagtemperatuur te Plawangan maar 0°.1 hooger dan op Topbivak geweest zijn, toevallig dus juist het verschil tusschen Oost- en Westmoesson, dat te Batavia uit de waarnemingen met registreerballons volgt.

De kleinere toeneming van de temperatuur in den loop van den dag op het Hellwiggebergte vergeleken bij die op den Rindjani zal wel een gevolg zijn geweest van de grootere bewolking.

Gradient. In October en November was de gemidddelde temperatuur te Alkmaar (dat op geringe hoogte, ik neem aan ± 20 m. boven zee ligt) 24°.6, derhalve vinden we voor den gradient:

± 20 — 2550 m.	0°.50
2550 — 3900 „	0.50

Deze waarden stemmen zoowel onderling als met die voor den Rindjani gevonden (0°.51) nauwkeurig overeen.

Wanneer we die gradienten willen vergelijken met die in den vrijen atmosfeer zijn eigenlijk alleen de uitkomsten te Batavia met vliegers en ballons verkregen, bruikbaar.

Met vliegers werd gevonden:

in den westmoesson op 2000 m. een temperatuur van 14°.2
„ „ oostmoesson „ 2500 „ „ „ „ 10.7

Vergeleken met de daggemiddelden beneden, die resp. 25°.84 en 26°.18 voor het tijdperk 1866—1905 waren, vinden we de gradienten:

Westmoesson	0—2000 m.	0°.58
Oostmoesson	0—2500 „	0.62.

Vergelijking echter met de gemiddelde temperatuur te Alkmaar gevonden, n.l. 24°.6, geeft:

0—2500 m.	0°.56.

De kleinere gradient te Batavia voor den westmoesson gevonden is een gevolg van de sterkere condensatie, die, zooals bekend is, verwarming tengevolge heeft.

In het gebergte is die condensatie nog grooter, en worden ook de hellingen door directe zonnestraling verwarmd, terwijl de nachtelijke uitstraling door de grootere bewolking gedurende den nacht tegengewerkt wordt; dienovereenkomstig is de gradient (0.50) nog kleiner dan in den vrijen atmosfeer (0.56).

Voor de vergelijking van den gradient tusschen Top- en Matigheidsbivak (2550—3900 m.) met de waarde in den vrijen atmosfeer, zijn beschikbaar de waarnemingen te Batavia met registreerballons gedaan. Daaruit werd afgeleid:

Hoogte	1000 m.	2000 m.	3000 m.	4000 m.	5000 m.
Westmoesson	20°.4	14°.4	8°.7	3°.9	—1°.3
Oostmoesson	19.8	14.2	9.1	3.3	—2.3

Hieruit is afteleiden:

Hoogte	2550 m.	3900 m.	Gradient.
Westmoesson	11°.2	4°.3	0°.51
Oostmoesson	11.4	3.9	0.55

De tusschen beide bivaks gevonden gradient — 0°.51— stemt dus met dien voor den Westmoesson in den vrijen atmosfeer gevonden, overeen. Hierbij dient echter opgemerkt te worden, dat de registreerballons 's morgens, meestal bij helderen of licht bewolkten hemel werden opgelaten en slechts enkele malen regenwolken hebben ontmoet.

Beschouwen we de verandering van den gradient tusschen Top- en Matigheidsbivak gedurende den dag, dan valt dadelijk de sterke afneming van morgen tot avond op:

6u a.m.	0°.60	Middag	0°.59
7 „	0.61	1u p.m.	0.49
8 „	0.53	2 „	0.44
9 „	0.56	3 „	0.46
10 „	0.59	4 „	0.43
11 „	0.59	5 „	0.42

Wanneer we daarentegen den gradient Alkmaar — Topbivak voor de verschillende uren van den dag berekenen, blijkt het omgekeerde het geval te zijn, evenals ook voor den Tengger (Tosari-Pasoeroean) den Rindjani en den vrijen atmosfeer boven Batavia gevonden werd.

GRADIENT in 0°.01.

	Hoogte	6u	7u	8u	9u	10u	11u	Middag	1u	2u	3u	4u	5u	6u	7u	8u
Topbiv.—Matigh. biv.	2550—3900	60	61	53	56	61	59	59	49	44	46	43	42	—	—	—
Alkmaar-Topbivak.	20—2550	42	—	38	—	41	—	49	—	55	—	61	—	56		
Tengger.	0—1770	—	49	—	—	—	—	56	—	—	—	—	67	—	—	—
Rindjani.	0—2500	42	—	—	—	—	—	—	53	—	—	—	—	—	—	52
Vrije atmosfeer.	0—3000	—	—	—	—	65	77	73	74	84	84	—	78	—	—	—

Deze tegenstelling is begrijpelijk, wanneer we op insolatie en condensatie acht geven.

Voor de vlaktestations houdt de insolatie 's morgens en 's middags veel langer aan dan in het gebergte, terwijl de uitstraling geringer is, de temperatuur stijgt daardoor sterker en de gradient neemt toe. Door de condensatie in het gebergte neemt hij wel is waar af, maar in mindere mate.

Voor Top- en Matigheidsbivak is blijkbaar de verwarming door insolatie vrijwel hetzelfde en doet dus de afneming van den gradient door de condensatie zich gelden.

Regenval. Van October tot Maart 1909/10 werd op Waarnemingseiland de regenval gemeten, zoodat thans voor dat station voor beide jaargetijden cijfers voor den regenval beschikbaar zijn.

In 1907 viel van 13 Mei tot 22 October in 151 dagen een hoeveelheid van 2917 mm. en is derhalve vermoedelijk in een halfjaar, eenvoudigweg proportionneel gerekend, $\frac{183}{151}$ 2917 = 3530 mm. gevallen.

In 1909/10 van 17 Sept. — 12 Maart, dus in 177 dagen, viel op dezelfde plaats 3171 mm., dus voor 183 dagen berekend, 3280 mm. of 250 mm. *minder*.

Als jaarsom volgt hieruit **6810** mm., een hoogte, die op Java maar door één station (Tombo) in Zuid Pekalongan met 7195 mm. wordt overtroffen.

In de beide overeenkomstige jaargetijden viel te Merauke:

in 1907	Mei—Oct.	553 m.	(Jaarsom 1907 : 1978 mm.)
in 1909/10	Sept.—Mrt	905 „	(„ 1909 : 2191 „)

Terwijl dus de tegenstelling van regenrijken Westmoesson en regenarmen Oostmoesson te Merauke uitgesproken is, geven bovenmedegedeelde cijfers voor Waarnemingseiland aan, dat daar die tegenstelling nagenoeg verdwenen is.

Ook de volgende cijfers voor de gemidd. hoeveelheid per regendag gevallen en voor de regenwaarschijnlijkheid wijzen daarop.

		Gem. hoeveelh. per regendag.	Regenwaarschijnlijkheid.
1907,	13 Mei—30 Sept.	22.4 mm.	79 %
1909/10,	1 Oct.—12 Mrt	21.3 „	87 „

Toch zou men dwalen, indien men hieruit besloot, dat zich inderdaad geen seizoenverschil in den regenval vertoonde.

Dit verschil uit zich n.l. wel degelijk, indien de verdeeling over het etmaal wordt nagegaan.

REGENVAL TE WAARNEMINGSEILAND.

Tijdperk.	Aantal waarnemingsdagen.	Nacht. 6u n.m.—6u v.m.	Morgen. 6u v.m.—Middag.	Namiddag. Middag—6u n.m.
		HOEVEELHEID.		
1907, 13 Mei—30 Sept.	151	1777 mm.	511 mm.	347 mm.
1909/10, 17 Sept.—12 Mrt	177	2681 „	186 „	303 „
		Gemiddelde hoeveelheid per waarnemingsdag.		
1907, 13 Mei—30 Sept.		11.8	3.4	2.3
1909/10, 17 Sept.—12 Mrt		15.1	1.1	1.7

Het nachtelijk hoofdmaximum van den regenval, dat zich ook te Batavia vertoont, is dus in Sept—Maart nog sterker dan in Mei—Sept., maar overdag en vooral 's morgens, valt minder regen. Nog duidelijker spreken de cijfers der regenwaarschijnlijkheid voor den morgen, d. w. z. van de kans, dat in den loop van morgen regen zal vallen.

Waarnemingseiland.		Alkmaar.	
1907, 13 Mei—30 Jnni	31 %	1907, 24 Juli—22 Sept.	44 %
Juli	65		
Aug.	61		
1 Sept.—22 Oct.	32	1909, 17 Sept.—31 Oct.	32
1909, 17 Sept.—31 Oct.	35		
Nov.	23	Nov.	13
Dec.	6	Dec.	6
1910, 1 Jan.—15 Febr.	4	1910, Jan.	0

De waarschijnlijkheid voor morgenregen bereikt volgensdien een hoog maximum in Juli en daalt tot een minimum in Januari.

Deze tegenstelling was te verwachten, daar zij zich voor alle gebergten in den Archipel voordoet; ze berust op de omstandigheid dat aan de loefzijde van het gebergte, door de gedwongen opstijging van de luchtstrooming sterke condensatie intreedt. De zuidelijke helling van het Sneeuwgebergte is de loefzijde ten opzichte van den krachtigen Oostmoesson of liever ZO Passaat, die van Mei—October waait, en de leizijde ten opzichte van den NW. wind, die in de maanden December tot Maart heerscht.

Zeer duidelijk o. a. vertoont Ceram, dat een centrale bergketen bezit, die dezelfde georienteerde ligging, als het Sneeuwgebergte heeft, deze tegenstelling der jaargetijden.

		April/Sept.	Oct./Maart.
N. Kust	Wahai	1946 mm.	707 mm.
Z. „	Amahai	736 „	1461.

Ook Ambon dat zuidelijk van gebergten ligt heeft van April tot Sept. 2617 mm. val en van Oct. tot Maart maar 827 mm.

Te Ambon waar sedert eenige jaren een zelfregistreerende regenmeter opteekent, vertoont zich echter geenszins het verschijnsel, dat we boven voor Nieuw-Guinea zuidelijk van het Sneeuwgebergte vonden, n.l. dat de nachtelijke regenval het omgekeerde doet als de regenval overdag, en de groote overeenstemming tusschen de cijfers voor Ambon en de beide stations op Ceram, doen vermoeden, dat ook daar van toeneming van het nachtelijk maximum geen sprake is.

Wanneer we evenwel voor Nieuw-Guinea alleen de maanden met uitgesproken Oost- en Westmoesson beschouwen, dan blijkt die omkeering te verdwijnen, en is er inderdaad een verzwakking van het nachtelijk maximum waar te nemen:

Nachtelijke Regenval te Waarnemingseiland van 6^{u} n.m.—6^{u} v.m.:

1907		1909/10	
Juli	450 mm.	Dec.	242 mm.
Aug.	669	Jan.	453
Sept.	290	Febr.	650
	1409		1345.

Voor Juli/Aug. vergeleken met Dec./Jan. is het verschil grooter.

We mogen misschien uit deze twee korte waarnemingsreeksen besluiten tot een zeer geringe afneming van den nachtelijk regenval gedurende den Westmoesson.

Voor een expeditie, die in hoofdzaak den morgen en de eerste uren van den namiddag tot voorttrekken moet

benuttigen, is het van vitale beteekenis, dat zij hierin niet door regenbuiën worde gehinderd, terwijl het van veel minder gewicht is of bij het verblijf in het kamp, 's avonds en 's nachts, regen valt.

Bewolking. Vrij geregeld is te Alkmaar gedurende beide expeditie de soort der wolken en de schatting van het bewolkte deel van den hemel opgeteekend.

De gemiddelde cijfers voor de bewolking illustreeren duidelijk wat hierboven is gevonden voor de grootere condensatie die in den Oostmoesson vergeleken met den Westmoesson overdag plaats grijpt.

BEWOLKING TE ALKMAAR.

(Bedekt = 10).

		6u a.m.	9u	Middag	4u	6u	9u p.m.
1907,	17 Juni—24 Augustus	9.0	9.0	8.5	8.1	8.5	9.3
1909/10,	22 Sept.—31 Januari	7.7	6.4	6.0	7.9	6.3	8.8
	Verschil	1.3	2.6	2.5	0.2	2.2	0.5

De wolkensoort is minder volledig waargenomen, maar uit de opteekeningen blijkt toch duidelijk, dat, overeenkomstig het boven aangevoerde in de Oostmoesson maanden van 1907 Nimbi voormiddags het menigvuldigst waren, en in de Westmoesson maanden van 1909/10 veel zeldzamer voorkwamen.

Meteorologisch Dagboek op den Bergtocht gehouden.

Behalve de temperatuurwaarnemingen in Top- en Matigheidsbivak verricht, die lang genoeg voortgezet werden om een bepaalde uitkomst te kunnen leveren, werden door Kapt. VAN NOUHUIJS op den bergtocht nog andere meteorologische waarnemingen gedaan, die te weinig in aantal zijn, om daaruit gemiddelde waarden af te leiden, maar die toch belangwekkende berichten uit deze te voren onbekende wereld zijn.

Voor toekomstige expedities kunnen zij van van veel waarde zijn en het is derhalve wenschelijk ze door publicatie algemeen toegankelijk te maken.

Ik laat ze daarom hierachter volgen, voorafgegaan door de overeenkomstige van de eerste expeditie.

Tabellen. De tabellen, die de verschillende middelwaarden en andere getal-uitkomsten bevatten, zijn in hoofdzaak door den Heer Smits berekend; ook nu zijn weer de gemiddelden of sommen op onvolledige reeksen afgeleid **tusschen haakjes geplaatst.**

METEOROLOGISCH DAGBOEK

GEHOUDEN DOOR

Kapt. VAN NOUHUIJS,

op den **bergtocht** in 1907.

Datum.	Uur.	Aanwijzing Aneroïde N°. 5109 in mm.	Temperatuur.	Wolken, wind en weer.
				Papoea-bivak (Resigebergte). Hoogte 726 m.
Aug. 10	7u	700	18°	Regen.
	8	700	18	Wolkendrift uit ZO.
	10	700.5	19	
	11	700.25	19	Regen.
	12	699.75	19.2	Fijne regen.
	1	699.5	19	Slagregen.
	2	698.75	19	Regen.
	3 30m	698.5	18.5	Wolkendrift uit NW.
	4 30	699	18.5	
				Resi-top Hoogte 870 m.
11	8	688	19	
	9 15	688.75	19.5	
	10 30	688.25	21.5	
	12	687.5	20.5	
12	8 30	688.25	21	Dichte nevels met drift uit ZO, hoger wolken uit Noord.

Datum.	Uur.	Aflezing Aneroïde No. 5029 in mm.	Temperatuur: Droge bol.	Natte bol.	Max.	Min.	Wolken, wind en weer.
							Resi-bivak.
Aug. 23	6	719	21°.5	21°.	25_{o}.1	20°.1	
	12	719	22.3	22.2			
	4	717	23.1	23			
24	6	719	20.7	20.1	22.3	19	
	12	718.5	24.1	23.1			
	4	717.5	23	22.7			
25	12	718	23.4	22.9	24.3	19	
26	6 30	720	21.3	21	23.8	19.5	
27	12		22.9	22.3			
28					24.5	19	
29					23.3	18.8	
							Kam Hellwig-gebergte. Hoogte 2167 m.
Sept. 4	1 30	587.75	15				
	4 30	586	14.5				Regen.
5	6	587.5	11.6			11.4	„
	7	587.5	12				
	8	588	12	14			Flauwe Z.-wind.
	9	588.5	12				
	10	588.5	12				
	11	588.5	13				
	4						
	6	588	11.5				

BERGTOCHT IN 1909.

Datum.	Uur.	Aflezing Aneroïde No. 5029 in mm.	Temperatuur: Droge bol.	Natte bol.	Max.	Mix.	Wolken, wind en weer.
							Hoogte 1360 m.
Oct. 14	6^u30^m	650	17°.				
	8	651.5	17.7	17.4			Droog, Ni 9, drift uit Z.
	10	651	20.5	17.9			Zonnig, flauwe N. wind. In de vlakte op 1000 m. hoogte Cu O—W banden. Cu 5. Drift uit ZO. In zenith op ± 500 m. boven bivak dichte nevelflarden snel uit N. drijvend. Ci langzaam uit Z.
	11						Op ± 2000 à 2500 m. Cu snelle drift uit NW. Hooge Ci uit NO, in de vlakte samenpakkende Cu
	12	650	21	20.3			
	2	648.5	19.7	19.7			Regen.
	5	648	19	18.9			
15	6	649	17	16.4			's Nachts ($^{14}/_{15}$ Oct.) min. 15°.5.
							Hellwig-gebergte. Nabij den kam op de Z. helling. Hoogte 2530 m.
16	4	560	12°.5				
17	8	562	12	12			Regen en mist.
	10	561	12.4	12.4			„ „
	12	561	11.4	11.5			Kille Z. wind, regen.
	1	561	11.4	11.4			Regen.
	2	560	12.6	12.4			Droog.

Datum.	Uur.	Aflezing Aneroïde No. 5029 in mm.	Temperatuur: Droge bol.	Natte bol.	Max.	Min.	Wolken, wind en weer.
	3	560	11.8	11.8			Regen en nevel.
	4	561	11.4	11.4			„ „
	5	561	11.2	11.1			Opklarend.
	6	561	11.4	11.2			Droog.
	7	561	10.8	10.6			„
Oct. 18	6	561.5	10.8	10.8			Regen, flauwe N. wind, Ni 10.
	12	560	14.2	14.0	14.5	10	Regen, wolkendrift van Ni en Ci beide uit Noord.
	2	560	14.0	14.0			Regen.
	3	560	13.8	13.7			„
	4	560	12.8	12.8			Regen 4^{u} 45^{m} onweer in het Z.
19	6	562	12.0	11.3			Regen en dichte nevel.
	7	562	12.0	11.6			„ „ „
	8	562	12.2	11.7			Regen, tot Ni samentrekkend, drift uit Oost.
	9	563	12.5	11.8			Opklarend. N. wind.
	6		13.0	12.2			
20	6				18	10.5	In de vlakte op ± 500 m. hoogte Cu 5.
							Topbivak. Kam Hellwig gebergte. Hoogte 2577 m.
	10						Ci drift uit ZW.
	12	555	17.8	16.4			Nevel, af en toe regen.
	1	555					Flauw Z. wind.

Datum.	Uur.	Aflezing Aneroïde No. 5029 in mm.	Temperatuur: Droge bol.	Natte bol.	Max.	Min.	Wolken, wind en weer.
	2	556	17.7	16.2			Opklarend.
	3	555.5	15.2	14.2			Dichte nevels, koele Z wind.
	4	555.5	13.2	12.7			Dichte nevel en regen.
	5						Koude Z wind, Cu 7, Ci drift uit N., donder in het W.
	6	557	10.6	10.2			
	7		9.6	9.2			Af en toe regen.
Oct. 21	8				8.5		Helder, optrekkende nevels.
	10	557	17	15.4			Dichte nevel.
	11	556.5	20	16.6			Dunne nevel.
	2	555	15.2	14			
	6		11.4	10.7			
22	6	556	10.6	10.6			
	7	557.5	11.9	11.6	24.5	8.5	Nevels en Cu drift uit Z., flauwe ZO wind, in de vlakte dichte nevel.
	7.30						Opstijgende nevels uit de vlakte en zuidelijke helling, trekken over den kam en lage noordelijke helling omlaag en gedeeltelijk zuidwaarts terug.
	8	558	14.3	13.6			
	9	557.5	14.9	14.0			Dicht bewolkt, snel opstijgend.
	10	557.5	14.6	14			Fijne regen.
	11	557	14.0	13.6			Dichte nevel, af en toe regen.
	12	557	14	13.6			„ „ „ „

Datum.	Uur.	Aflezing Aneroïde No. 5029 in mm.	Temperatuur: Droge bol.	Natte bol.	Max.	Min.	Wolken, wind en weer.
	2	556	14	13.6			Regen.
	5	556.5	12.2	12.1			Regen, dichte nevel.
Oct. 23	6	557	11	10			Flauwe N. wind, Ni 9.
	10					9	Ni 10.
	11	557	16.9	15.4			Zon door nevel.
	12		16.1	15.4			
	2	556	13.2	13.1			Slagregen, nevel, Z. wind.
	4	556	11.8	11.6			Regen.
	5	556.5	11.6	10.8			Lichte regen.
	6		11.4	10.6			Opgeklaard.
24	6						Zware Cu langs den gebergtekam.
	10	558	15.3	14		8	Dichte nevel.
	11	558	13.9	13.2			„ „ af en toe regen.
	12	557	15.8	14.8			„ zon en regen.
	1	557	16.4	14.8			
	3	556	13.6	13.1			Nevels naar N. drijvend.
	3 30						Donder in het W., in het gebergte zware Cu, in de vlakte nevel, over den top Z. wind, Ci drift uit N.
	4	556	12.1	11.7			
	5	556.5	11	10.6			Donker in het W.
	6	557	11.3	10.8			
25	7	558	12.2	11.3			Helder in het gebergte, behalve de Wilhelmina-top.

Datum.	Uur.	Aflezing Aneroïde No. 5029 in mm.	Temperatuur:				Wolken, wind en weer.
			Droge bol.	Natte bol.	Max.	Min.	
	8		15.2	13.8	19.2	8	
	9		14.6	13.4			
	10		17.8	15.6			
	11		17.2	15.4			
	12		17.8	16.0			
	1		16.2	15.0			
	2		15.2	14.0			
	3		13.2	12.4			
	4		13.0	12.6			
	5		11.8	11.4			
	6		10.8	10.2			
Oct. 26	6	556	10.6	10.2			
	7	556.5	15.8	14.8			
	8	556	15.6	14.3			
	9	557	17.9	15.8			Zon door nevel.
	11	556.5	20.6	17.6			” ” ”
	12	556	17.0	15.7			
							Kam Wichmann-gebergte. Hoogte 3080 m.
31	2	522	11				Dichte nevel.
	3		10.9				Regen.
	4	522	11.8				”
	5	523	10				”
	6	523	8.8				Regen, weerlicht en donder. Gedurende den nacht veel regen.

Datum.	Uur.	Aflezing Aneroïde No. 5029 in mm.	Temperatuur: Droge bol.	Natte bol.	Max.	Min.	Wolken, wind en weer.
Nov. 1	6	523.5	7.5				
	7		9.4			6.5	
	12	522.5	11.2				Regen en dichte nevel.
	3	522	13.2				" " "
	5		10.8				's Nachts veel regen.
2	6					5	
							Hubrecht-gebergte. Hoogte 3300 m.
	3	509	9				Regen.
	4	510	9				Regen en nevel.
	5	508	8				Nevel.
	6	510	7				
3	6					4	
							Hubrecht-gebergte. Hoogte 3270 m.
	2 15	509.5	13				Dichte nevel.
	3	509	11				Regen en dichte nevel.
	4	509	10				" " "
	5	509	10				" " "
	6		6.5				Regen, W wind.
4	6					5	Ni 10.
							Kajan-gebergte. Hoogte 3444 m.
	5	498	9				
	6	498.5	8.5				

Datum.	Uur.	Aflezing Aneroïde No. 5029 in mm.	Temperatuur: Droge bol.	Natte bol.	Max.	Min.	Wolken, wind en weer.
							Oranje-gebergte. Hoogte 3740 m.
Nov. 5	2 30	481.5	10				
	5	481	7				
6	6	482	4			2.5	
							Oranje-gebergte. Hoogte 3558 m.
7	7	492	4				
							Oranje-gebergte. Hoogte 4014 m.
	1	467	6				Regen en dichte nevel.
	5	466	5				
							's Nachts harde W en NW windvlagen.
8	6					0.5	
	10	443	8				
	11		4				Snerpende W wind, dichte nevels. $^{8}/_{9}$ gebivakkeerd onder overhangende rots op 4272 m., 's nachts harde W en NW windvlagen met sneeuw en hagel.
						—.3	's Morgens alles ondergesneeuwd en aan rots dikke ijskegels.
							Oranje-gebergte. Hoogte 4014 m. $^{9}/_{10}$'s nachts zware sneeuwval met W en NW storm.
10	10	468	5				

Datum.	Uur.	Aflezing Aneroïde No. 5029 in mm.	Temperatuur: Droge bol.	Natte bol.	Max.	Min.	Wolken, wind en weer.
Nov. 11	8 30						Nog 3 mm. dik ijs op de tent.
							Matigheidsbivak. Hoogte ± 3900 m.
12	8	477	7.5				Nevel.
	11	478	12				„
	1	477	14				Regen.
	2	476	11.4				Droge nevel.
	3	476	10				Nevel, Flauwe O wind.
	4	477	8.7				Regen.
	5	476	7.6				„
13							's Nachts voortdurende regen of sneeuw.
	7	478	5.5			0.5	Stil en nevelig.
	8	478.5	7.2				Nevel en fijne regen.
	9	477.5	8.6				Nevel en regenachtig.
	10	477.5	10.2				Nevel.
	11	478	11.4				Nevel en regen.
	12	477.5	11.4				Regen.
	1	477	10.2				„
	2	476	9.4				„
	3	477	10.4				Nevel.
	4	476.5	10.5				Hagel.
	5	476.5	7				Regen.
							's Nachts veel regen en natte sneeuw.

Datum.	Uur.	Aflezing Aneroïde No. 5029 in mm.	Temperatuur: Droge bol.	Natte bol.	Max.	Min.	Wolken, wind en weer.
Nov. 14	6	476	3.4				Hoogere plekken der omgeving vertoonen meer sneeuw. Stil en helder.
	7	477	6.6			3	Nevelig.
	8	477.5	6				Mist.
	10	476	8.8				Mistig.
	11	476	9.6				Egaal grijs.
	12	477	8.2				„ „
	2	476	6.7				Regenbuien.
	3	476	6.2				„
	4	475	5.8				„ N. wind.
	5	475.5	5.6				„ „ „
15	6	477	3.8				Lichte nevel, rukwinden uit ZO en NW.
	7	477.5	4			2.5	Nevel, guur, windvlagen.
	8	478	4.2				Nevel, regen, stormvlagen uit N en NO.
	9	478	4.6				Nevel, regen, stormvlagen uit NO.
	10	478	5.4				Nevel en regen.
	12	477	7.3				Nevel, windvlagen uit N en NW.
	1	477	8.6				Dunne nevel.
	2	477	7.3				Flauwe NO wind, sluierwolken.
	3	476	7.3				„ „ „ „
	5	476	7				Flauwe O wind.

Datum.	Uur.	Aflezing Aneroïde No. 5029 in mm.	Temperatuur: Droge bol.	Natte bol.	Max.	Min.	Wolken, wind en weer.
Nov. 16	6	478	4				
	7	476.5	4.8			3	Egaal grijze lucht, flauwe O wind.
	9	477.5	7.7				Bedekt, flauwe O wind.
	10	476.5	10				Sluierwolken, flauwe O wind.
	11	477.5	12.4				Cu en Ni 9, drift uit N.
	12	477	11				
	1	477	9				Af en toe regen, bewolking 9, flauwe N. wind.
	2	477	9.2				Af en toe regen.
	3	476	6.1				Nevel en hagelbui.
	4	476.5	7.2				Regen en nevel, O wind.
	5	476	6				
							's Nachts weinig regen.
17	6	477	1.6				Helder, Ci 2, flauwe O wind.
	7	477	3.6			1	Dichte nevel, O wind.
	8	478	8.3				Sluierwolken 6, flauwe O wind.
	9	477.5	8.3				Sluierwolken 10, nevel, O wind.
	10	478	8.1				Bewolking 10, egaal grijze lucht, flauwe O wind.
	11	478.5	8.2				Bewolking 9, nevelig, flauwe O wind.
	12	477	10.4				Bewolking 8, NO wind.
	1	478	9.6				Bewolking 10, egaal grijs, regen, O wind.

Datum.	Uur.	Aflezing Aneroïde No. 5029 in mm.	Temperatuur: Droge bol.	Natte bol.	Max.	Min.	Wolken, wind en weer.
	2	477	9.8				Bewolking 9, egaal grijs.
	3	476.5	7				
	4	476.5	5				
	5						5^u—6^u30^m onweer in het O.
	7—9						Hagelbui.
Nov. 18	6	477	2.2				Op en onder de tent plaatselijk 1 à 2 cm. dik hagel. Bewolking 9, lichte nevel.
	7	477.2	3.6			1.5	Bewolking 10, sluierwolken, flauwe O wind.
	8	478	5.6				Idem. Idem.
	9	478	7.5				N. wind, zachte regen.
	10	478	7				Ni 10, flauwe W wind, regen.
	11	478	6.2				Ni 10, flauwe W wind, regen en hagel.
	12	478	6				Ni 10, nevel, O wind, regen, sneeuw en hagel.
	1	477	9.6				Ni 9, O wind, met wat helderder oogenblikken.
	2	476	9.8				Idem. Idem.
	3	477	6.2				Idem. Idem.
	4	477	6				Ni 10, flauwe ZO wind.
	5	477	5.3				Idem. Idem.
19	6	477	3				Helder, flauwe O wind.
	7	478	4.1			0.5	Nevel.

Datum.	Uur.	Aanwijzing Aneroïde No. 5109 in mm.	Temperatuur: Droge bol.	Natte bol.	Max.	Min.	Weer en wind.
	8	478	9.2				Nevel.
	11	478	8				Regen en nevel.
	12	476	7.2				Nevel, onweer en hagel.
	1	476	6.2				Nevel en regen.
	2	475.5	6.5				„ „
	3	476	6.7				„ „
	4	475	6.8				„ „
	5	476	6.8				„ „
Nov. 20	6	477	2				Egaal grijze lucht.
	7	477.5	5			± 0	Egaal grijze lucht, O wind, nevel.
	8	477.2	5.6				
	10	478	5.6				Nevel, O wind.
	11	477	8.4				Nevel, O wind, fijne regen.
	12	477	7.2				Nevel, flauwe O wind, regen en natte sneeuw.
	1	476.5	7				Nevel, flauwe O wind, regen.
	3						Nevel en regen.
	4	476.5	5.3				Nevel en regen, flauwe O wind.
	5	477	4.7				
							's Nachts veel regen, in den voornacht vermengd met natte sneeuw.
21						± 0	
	6						Op het water, dat op de tent ligt, korst van 3 mm. ijs.

Datum.	Uur.	Aanwijzing Aneroïde No. 5109 in mm.	Temperatuur: Droge bol.	Natte bol.	Max.	Min.	Weer en wind.
							Vallei-bivak. Hoogte 3880 m
	9	485.5	7.4				Bedekte lucht, hooge wind W in de vallei O wind.
	10	486.5	6.2				Bedekte lucht.
	11	485.5	6.2				„ „
	12	486	6.7				„ „
	1	485	7.6				„ „
	2	484	7.3				Nevel, regen, O wind.
	3	484	5.5				Nevel en regen.
	4	484	4				Regen.
	5	484	4				„
Nov. 22	6					± 0	
							Habbema-bivak. Hoogte 3470 m
	11	498.5	8				Betrokken, af en toe lichte regen.
	12	497	7				Idem. Idem.
	1	496	6.5				Regen, egaal grijze lucht.
	2	496	7				Regen.
	3	496	6				„
	4	496	5.5				„
	5	496	6				„
							's Nachts veel regen.
23	12						Regen.
	2	495	10				Nevel en regen.
	4	495.5	8.5				„ „

Datum.	Uur.	Aanwijzing Aneroïde No. 5109 in mm.	Temperatuur: Droge bol.	Natte bol.	Max.	Min.	Weer en wind.
	5	495.5	7				Nevel en regen.
							's Nachts dichte nevel.
Nov. 24	6					0.5	
30	10	507	14				Nevel.
	11	506.2	12.5				„
	12	506	12				Regen en dichte nevel.
	2	505.5	12				„ „ „
	3	506	12.5				Dichte nevel.
	4	506	12.5				Harde regen.
							In den voornacht W stormvlagen en regen.
Dec. 1	6					4.5	
	1	522	13				Dichte nevel, W wind.
	2	521	13				„ „ „
	3	520.5	12.5				Nevel.
	4	521	11				„
							Middernacht opstekende harde W windvlagen.
2	6					5	
	12	505	13.5				Nevel, flauwe O wind.
	1	505	15				
	2	504	12.5				Nevel.
	3	504	12.5				„
	4	506	11				Nevel, flauwe W wind.

Datum.	Uur.	Aflezing Aneroïde No. 5029 in mm.	Temperatuur: Droge bol.	Natte bol.	Max.	Min.	Wolken, wind en weer.
	6						Donder en een weinig regen.
Dec. 3	12	521	14				Regen valt in.
	1	520	14				Nevel.
	2	520	13				„
	3	521	11.5				Nevel en regen.
							3^u45^m—6^u onweer, W wind.
	4	521.5	10.5				Nevel en regen.
	5	522	10				Harde regen.
							Nanacht W windvlagen.
4	6					7	Nevel en fijne regen.

TABEL 1.

DAGGEMIDDELDEN VAN DE LUCHTDRUKKING VOLGENS DE OPTEEKENINGEN VAN DEN BAROGRAAF RICHARD.

750 mm. +

	Bivak Alkmaar.						Bivakschip Arend. [1])			
	1909.				1910.					
	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.		Febr.	Maart.		
1	—	6.5	4.8	4.3	4.0		—	7.1		
2	—	6.2	4.0	2.1	3.9		—	5.7		
3	—	5.6	4.4	2.9	4.0		—	6.7		
4	—	5.3	3.0	1.7	3.6		—	6.8		
5	—	5.3	3.4	0.9	2.9		7.3	7.4		
6	—	5.5	4.5	1.5	2.2		7.5	6.6		
7	—	5.3	4.3	2 5	2.1		7.2	6.2		
8	—	(6.1)	5.6	3.1	1.3		7.1	6.9		
9	—	—	5.0	3.6	1.3		6.8	8.9		
10	—	(3.3)	5.3	4.0	2.1		6.4	9.4		
11	—	3.6	5.5	3.1	2.2		5.9	8.9		
12	—	5.7	5.6	(3.1)	1.6		6.2	9.5		
13	—	4.8	4.8	(2.7)	1.5		6.9	(9.3)		
14	—	3.9	4.0	(3.6)	1.0		7.4	—		
15	—	3.3	3.5	3.5	2.4		7.3	—		
16	—	3.5	4.2	(3.4)	2.9		6.5	—		
17	—	4.2	4.3	3.1	1.2		7.2	—		
18	—	3.6	4.4	3.6	2.2		6.7	—		
19	—	3.9	4.4	4.2	3.4		9.0	—		
20	—	4.3	4.8	4.5	3.8		8.2	—		
21	—	5.0	(4.3)	5.0	2.7		8.8	—		
22	(6.6)	5.3	(6.2)	4.2	3.8		6.8	—		
23	6.9	(5.4)	4.3	4.6	3.0		7.4	—		
24	(6.7)	5.2	3.8	5.4	3.6		7.6	—		
25	(7.3)	3.9	3.7	5.6	2.4		7.3	—		
26	7.5	4.1	4.5	6.6	3.7		7.8	—		
27	7.8	3.3	4.0	6.6	3.6		7.8	—		
28	6.9	4.0	3.6	7.1	2.3		7.0	—		
29	5.8	5 0	3.8	6.6	2.4		—	—		
30	5.5	4.4	3.8	4.7	2.8		—	—		
31		4.5	—	(4.0)	2.6		—	—		
Gem.	(6.8)	(4.7)	4.4	4 0	2.6		(7.3)	(7.6)		

[1]) Op dezelfde plaats als die welke in de bewerking der eerste expeditie met „a/b Zwaluw" aangegeven is.

TABEL 2.

UURGEMIDDELDEN VAN DE LUCHTDRUKKING

	Maand.	2 v/m.	4	6	8	10	Middag 12
							Bivak
1909	22—30 Sept.	6.9	6.3	7.0	7.9	8.1	6.8
	October.	4.6	4.4	5.1	6.2	6.1	4.8
	November.	4.4	4.2	4.9	5.7	5.5	4.2
	December.	4.1	3.7	4.2	5.1	5.1	4.0
1910	Januari.	2.9	2.5	2.9	3.5	3.3	2.5
							Bivakschip
	5—28 Febr.	7.4	7.1	7.6	8.4	8.3	7.2
	1—13 Maart.	7.8	7.6	8.0	8.8	8.6	7.4

TABEL 3.

DAGELIJKSCHE SCHOMMELING VAN DE LUCHTDRUKKING

							Bivak
1909	22—30 Sept.	0.1	—0.5	0.2	1.1	1.3	0.0
	October.	—0.1	—0.3	0.4	1.5	1.4	0.1
	November.	0.0	—0.2	0.5	1.3	1.1	—0.2
	December.	0.1	—0.3	0.2	1.1	1.1	0.0
1910	Januari.	0.3	—0.1	0.3	0.9	0.7	—0.1
							Bivakschip
	5—28 Febr.	0.1	—0.2	0.3	1.1	1.0	—0.1
	1—13 Maart.	0.2	0.0	0.4	1.2	1.0	—0.2
	Gemiddeld.	0.10	—0.23	0.33	1.17	1.09	—0.07

(BAROGRAAF) 750 mm. +

2 n/m.	4	6	8	10	Middernacht 12	Gemiddeld.
Alkmaar.						
5.4	5.0	5.9	6.9	7.5	7.4	6.8
3.2	2.8	3.6	4.7	5.4	5.1	4.7
2.9	2.6	3.3	4.6	5.3	5.0	4.4
2.7	2.2	3.0	4.2	4.8	4.7	4.0
1.2	0.8	1.7	3.1	3.7	3.6	2.6
Arend.						
5.8	5.3	6.2	7.5	8.1	8.1	7.3
6.1	5.6	6.5	7.6	8.3	8.3	7.6

(BAROGRAAF) in mm.

						Gemiddeld 750 +
Alkmaar.						
—1.4	—1.8	—0.9	0.1	0.7	0.6	6.8
—1.5	—1.9	—1.1	0.0	0.7	0.4	4.7
—1.5	—1.8	—1.1	0.2	0.9	0.6	4.4
—1.3	—1.8	—1.0	0.0	0.8	0.7	4.0
—1.4	—1.8	—0.9	0.5	1.1	1.0	2.6
Arend.						
—1.5	—2.0	—1.1	0.2	0.8	0.8	7.3
—1.5	—2.0	—1.1	0.0	0.7	0.7	7.6
—1.44	—1.87	—1.03	0.14	0.81	0.69	

TABEL 4.

MAXIMA EN MINIMA DER

TIJDVAK.	Waarnemingsplaats.	MAXIMUM.			MINIMUM.		
		Hoogste 750 +	Laagste 750 +	Gemiddeld 750 +	Hoogste 750 +	Laagste 750 +	Gemiddeld 750 +
1909							
21 Sept. — 30 Sept.	Alkmaar.	9.3	6.6	8.1	6.1	3.7	5.1
October.	„	8.1	4.3	6.3	5.0	0.7	2.8
November.	„	7.3	4.0	5.9	4.9	0.8	2.4
December.	„	8.5	1.6	5.2	5.5	—0.5	2.1
1910 Jan.	„	6.0	2.2	4.0	2.8	—1.3	0.8
5 Febr. — 28 Febr.	Bivakeil.	9.6	6.9	8.6	7.6	4.0	5.3
1 Maart — 13 Maart.	„	11.3	7.5	9.1	9.2	3.3	5.8

LUCHTDRUKKING (BAROGRAAF).

Verschil tusschen.		Dagelijksche schommeling.			Dagelijksche gemiddelde.	
Hoogste max. en laagste minimum.	Laagste max. en hoogste minimum.	Grootste.	Kleinste.	Gemidd.	Hoogste 750 +	Laagste 750 +
5.6	0.5	8.7	6.2	7.4	7.8	5.5
7.4	—0.7	5.1	2.4	3.5	6.5	3.3
6.5	—0.9	5.0	2.0	3.5	6.2	3.0
9.0	—3.9	4.3	2.1	3.2	7.1	0.9
7.3	—0.6	4.1	1.9	3.2	4.0	1.0
5.6	—0.7	4.1	2.0	3.4	9.0	5.9
8.0	—1.7	4.7	2.9	3.6	9 5	5.7

TABEL 5.

UURGEMIDDELDEN DER LUCHTDRUKKING (KWIKBAROMETER).

750 m.m. +

1909/1910.	6 v/m.	9.	Middag 12.	4 n/m.	6.	8.	9.
Bivak Alkmaar.							
22—30 Sept.	(6.7)	(7.7)	(6.5)	(4.9)	—	(6.3)	(6.8)
October.	(5.3)	(7.5)	(4.7)	(4.2)	(3.9)	(5.8)	—
November.	(4.7)	—	(4.3)	—	(3.3)	—	—
December.	(4.1)	(5.7)	(4.0)	(3.4)	(2.0)	—	(5.7)
Januari.	(3.2)	(3.4)	(2.6)	(1.3)	—	—	(3.7)
Bivakschip Arend.							
16—28 Febr.	(8.2)	(8 8)	(7.4)	(5.5)	—	—	(8.4)
1—12 Maart.	(8.2)	(9.1)	(7.4)	(5 8)	—	—	(8.3)

Om de barometeraanwijzingen op 0° C^{s}. te kunnen herleiden werd gebruik gemaakt van de aflezingen van den drogen-bol-thermometer N°. 4251 (correctie-vrij); van 9 Oct.—16 December evenwel van den aan den kwikbarometer gehechten thermometer (correctie onbekend; aangenomen —0°.8 C.).

Correctie barometer 353 is + 0.10 m.m. (toegepast).

TABEL 6.

UURGEMIDDELDEN VAN DE TEMPERATUUR (KWIKTHERMOMETER).

Graden Celcius.

1909/1910.	6 v/m.	9.	Middag 12.	4 n/m.	6.	8.	9.
Bivak Alkmaar.							
22—30 Sept.	(22.1)	(24.5)	(27.9)	(27.5)	—	(24.0)	(23.8)
1— 8 October.	(22.9)	(24.1)	(27.1)	(28.2)	—	(24.4)	—
9—31 „	(22.6)	—	(28.1)	—	(25 3)	—	—
November.	(22.1)	—	(28.0)	—	(25.3)	—	—
1—15 Dec.	(22.0)	—	(28.6)	—	(24.5)	—	—
16—31 „	(22.3)	(25.5)	(28.0)	(27.9)	—	—	(24.2)
Januari.	22.3	(24.8)	(28.4)	(27.8)	—	—	(24.3)
Bivakschip Arend.							
16—28 Febr.	(23.1)	(25.9)	(28.9)	(28.9)	—	—	(24.5)
1— 12 Maart.	(22.9)	(25.6)	(28.4)	(28.4)	—	—	(25.2)

Gedurende het tijdvak 9 Oct.—15 December werd de temperatuur ontleend aan den aan kwikbarometer N°. 353 gehechten thermometer, waarvan de correctie onbekend is, doch vermoedelijk —0°.7 à 0°.8 bedroeg.

Aangenomen is de corr. —0°.8.

De overige dagen werd waargenomen met den kwikthermometer N°. 4251) (correctie 0°.0).

TABEL 7.

DAGGEMIDDELDEN VAN DE TEMPERATUUR VOLGENS DE OPTEEKENING VAN DEN THERMOGRAAF RICHARD.

CELSIUS.

Bivak Alkmaar. **Bivakschip Arend.**

	1909 Sept.	October.	Nov.	Dec.	1910 Januari.		Febr.	Maart.
1		23°.7	24°.4	23°.5	24°.4			27°.1
2		25.5	24.8	24.6	25.5			27.0
3		23.7	24.5	24.8	25.3			25.7
4		(24.6)	25.3	23.7	24.7			26.9
5		25.1	25.0	25.4	24.8		26.3	25.0
6		25.2	25.7	24.3	23.1		26.4	24.5
7		25.2	23.9	25.1	23.5		26.6	25.5
8		22.7	24.6	24.6	23.9		26.3	24.4
9		23.6	25.1	24.7	23.9		26.6	25.4
10		24.6	24.2	25.5	(25.9)		25.8	25.8
11		24.9	24.0	22.4	25.4		26.1	25.6
12		25.6	24.2	24.6	25.9		25.6	24.9
13		26.1	23.9	24.5	26.0		25.7	
14		26.0	23.9	23.6	26.3		26.5	
15		25.2	25.1	24.1	24.6		26.0	
16		25.4	22.7	24.0	24.9		26.0	
17		24.1	23.0	24.8	24.7		24.1	
18		24.9	25.3	25.1	24.3		25.2	
19		25.9	25.2	24.8	24.5		24.8	
20		26.4	23.1	23.1	24.1		27.0	
21		25.8	24.3	24.4	23.5		25.5	
22	(27.5)	24.0	22.8	26.3	22.3		26.4	
23	24.6	24.1	23.3	25.0	23.4		25.6	
24	23.7	24.6	23.8	23.8	24.7		25.5	
25	23.1	23.8	24.2	25.0	25.4		25.2	
26	24.2	25.1	25.5	25.2	25.7		25.2	
27	24.2	26.0	24.1	25.8	25.7		25.2	
28	23.5	24.5	23.8	24.4	25.0		26.4	
29	23.0	25.0	24.3	24.7	24.1			
30	23.0	24.7	(23.8)	25.6	24.9			
31		24.9		23.9	27.0			
Gem.	(23.9)	24.9	24.3	24.6	24.7		(25.8)	(25.7)

TABELLEN.

TABEL 8.

UURGEMIDDELDEN VAN DE

CEL-

	Maand.	2 v/m.	4	6	8	10	Middag 12
							Bivak
1909	22—30 Sept.	21.°4	21.°2	20.°8	22.°4	25.°7	27.°8
	October.	22.8	22.5	22.4	23.5	25.8	27.8
	November.	22.1	21.7	21.6	23.0	25.8	28.0
	December.	22.2	21.9	21.6	23.4	26.7	28.3
1910	Januari.	22.6	22.2	21.9	23.1	26.2	28.3
							Bivakschip
	5—28 Febr.	23.4	23.1	23.0	24.5	27.3	29.0
	1—12 Maart.	23.6	23.5	23.6	25.0	26.7	28.5

DAGELIJKSCHE SCHOMMELING

							Bivak
1909	22— 30 Sept.	—2.5	—2.7	—3.1	—1.5	1.8	3.9
	October.	—2.1	—2.4	—2.5	—1.4	0.9	2.9
	November.	—2.2	—2.6	—2.7	—1.3	1.5	3.7
	December.	—2.4	—2.7	—3.0	—1.2	2.1	3.7
1910	Januari.	—2.1	—2.5	—2 8	—1.6	1.5	3.6
	Gemiddeld.	—2.3	—2.6	—2.8	—1.4	1.6	3.6
							Bivakschip
	5—28 Febr.	—2.4	—2.7	—2.8	—1.3	1.5	3.2
	1—12 Maart.	—2.1	—2.2	—2.1	—0.7	1.0	2.8
	Gemiddeld.	—2.3	—2.5	—2.5	—0.1	1.3	3.0

TEMPERATUUR (THERMOGRAAF).

CIUS.

2 n/m.	4	6	8	10	Middernacht 12	Gemiddeld.
Alkmaar.						
28°.9	26°.8	24°.1	23°.0	22°.4	22°.5	23°.9
28.6	27 8	25.6	24.6	23.9	23.2	24.9
28.3	26.5	25.0	23.6	23.0	22.4	24.3
28.5	27.3	24.9	24.0	23.1	22 7	24.6
29.2	27.4	25.5	24.1	23.5	22.9	24.7
Arend.						
30.2	29.2	26.7	25.2	24.5	23.9	25.8
29.3	27.8	26.1	25.2	24.5	24.0	25.7

DER TEMPERATUUR (THERMOGRAAF).

Alkmaar.						
5.0	2.9	0.2	—0.9	—1.5	—1.4	23.9
3.7	2.9	0.7	—0.3	—1.0	— 1.7	24.9
4.0	2.2	0.7	—0.7	—1.3	—1.9	24.3
3.9	2.7	0.3	—0.6	—1.5	—1.9	24.6
4.5	2.7	0.8	—0.6	—1.2	—1.8	24.7
4.2	2.7	0.5	—0.6	—1.3	—1.7	—
Arend.						
4.4	3.4	0.9	—0.6	—1.3	—1.9	25.8
3.6	2.1	0.4	—0.5	—1.2	—1.7	25.7
4.0	2.8	0.7	—0.6	—1.3	—1.8	—

TABEL 9.

MAXIMA EN MINIMA DER TEMPERATUUR $\left(\frac{\text{MAX.} - \text{MIN.}}{\text{THERMOMETERS.}}\right)$

C E L S I U S.

1909/1910).	Grootste max.	Kleinste min.	△	Kleinste max.	Grootste min.	△	Gemiddeld. max.	Gemiddeld. min.	△
Bivak Alkmaar.									
23—30 Sept.	(33.0)	(20.7)	(12.3)	(26.8)	(22.9)	(3.4)	(30.8)	(21.5)	(9.3)
1—9 October	(30.0)	(20.3)	(9.7)	(24.8)	(22.7)	(2.1)	(28.7)	(22.0)	(6.7)
17—31 Dec.	(31.5)	(20.3)	(11.2)	(28.0)	(22.3)	(5.7)	(30.2)	(21.2)	(9.0)
Januari	(33.0)	(20.0)	(13.0)	(26.6)	(22.7)	(3.9)	(30.4)	(21.0)	(9.4)
Bivakschip Arend.									
18—30 Sept.	(32.3)	(20.3)	(12.0)	(27.3)	(23.3)	(4.0)	(30.4)	(22.2)	(8.2)
October.	32.3	21.9	10.4	26.3	24.1	2.2	30.7	22.9	7.8
November.	33.8	22.1	11.7	26.8	24.6	2.2	30.9	23.0	7.9
December.	33.3	22.1	11.2	27.8	24.1	3.7	31.4	23.1	8.3
Januari.	33.8	21.6	12.2	29.3	24.1	5.2	31.9	23.3	8.6
Februari.	33.3	20.8	12.5	26.5	24.1	2.4	31.5	22.7	8.8
1—13 Maart.	(34.0)	(21.3)	(12.7)	(29.0)	(23.7)	(5.3)	(31.3)	(22.4)	(8.9)

In het bivak Alkmaar zijn gebruikt de max.-therm. N°. 784 en min.-therm. N°. 730, waarvan alleen de laatste een correctie heeft van + 0°.3 (is toegepast).

Op het bivakschip Arend werd tot 15 Febr. gebezigd max.—min.—therm. N°. 1265 (corr. max. + 0°.3, min. + 0°.1) terwijl daarna gebruikt werden max.-therm. 784 (correctie vrij) en min.-therm. N°. 730 (corr. + 0°.3).

Alle correctien zijn toegepast.

TABEL **10.**

GEMIDDELDE BETREKKELIJKE VOCHTIGHEID.

In procenten (verzadigd = 100).

1909/1910.	6 v/m.	9.	Middag 12.	4 n/m.	6.	8.	9.
Bivak Alkmaar.							
22—30 Sept.	(96)	(86)	(73)	(76)	—	(89)	(96)
1—8 October.	(96)	(92)	(78)	(83)	—	(94)	—
16—31 Dec.	(95)	(84)	(71)	(77)	—	—	(92)
Januari.	(96)	(90)	(72)	(81)	—	—	(92)
Bivakschip Arend.							
16—28 Febr.	(96)	(82)	(63)	(70)	—	—	(92)
1—12 Maart.	(97)	(81)	(68)	(74)	—	—	(89)

Voor de bepaling der betrekkelijke vochtigheid zijn gebruikt de thermometers 4251 (droge bol) en 4242 (natte bol), beide correctie-vrij.

TABEL 11.

REGEN.

1909/1910.	REGENVAL.				Aantal		Grootste hoeveelheid in 24 uren.	Gemiddeld:		Regen waarschijnlijkheid.
	6u n/m. tot 6u v/m.	6u v/m. tot 12u middag.	12u middag tot 6u n/m.	Som.	observatie dagen.	regen-		per dag.	per regendag.	
	m.m.	m.m.	m.m.	m.m.			m.m.	m.m.	m.m.	%
Bivak Alkmaar.										
22—30 Sept.	(62.5)	(13.5)	(0.0)	(76.0)	9	7	(46.0)	(8.4)	(10.9)	78
October.	392.0	118.0	30.0	540.0	31	24	109.0	17.4	22.5	77
November.	501.5	99.0	170.0	770.5	30	27	77.0	25.7	28.5	90
December.	426.0	6.0	53.0	485.0	31	24	77.0	15.6	20.2	77
Januari.	588.0	0.0	0.0	588.0	31	24	76.0	19.0	24.5	77
	1970.0	236.5	253.0		132					
Bivakschip Arend.										
17—18 Sept.	(155.0)	(22.0)	(1.0)	(178.0)	14	9	(47.0)	(12.7)	(19.8)	64
October.	361.0	85.0	49.0	495.0	31	26	107.0	16.0	19.0	84
November.	515.0	40.0	42.0	597.0	30	27	109.0	19.9	22.1	90
December.	242.0	3.0	90.0	335.0	31	24	56.0	10.8	14.0	77
Januari.	453.0	3.0	96.0	552.0	31	27	72.0	17.8	20.4	87
Februari.	650.0	6.5	25.0	681.5	28	28	111.0	24.3	24.3	100
1—12 Maart.	(305.0)	(27.0)	(0.0)	(332.0)	12	12	(71.0)	(27.7)	(27.7)	100
	2681.0	186.5	303.0	3170.5	177					

De regenmeters waren van het model Observatorium — 1908.

UITKOMSTEN

VAN

Meteorologische Waarnemingen

VERRICHT AAN

HET PROEFSTATION OOST-JAVA

te PASOEROEAN

gedurende het jaar 1911

DOOR

Th. MARR,

Chef der afdeeling voor wetenschappelijk grondonderzoek.

Ligging van het station:

Ooster lengte van Greenwich	112°56′
Zuider breedte	7°39′
Hoogte van den barometer boven zee	± 4 M.

1911.		Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Barometerdruk gereduceerd op 0° C. (in m.M.)	9u.	759.11	759.93	760.16	759.67	759.96	760.73	761.15	761.32	761.15	761.25	759.88	759.20	760.29
	12u.	758.28	759.27	759.33	758.71	758.99	759.74	760.08	760.17	759.87	760.10	758.70	758.29	759.29
	4u.	756.90	757.65	757.57	757.18	757.66	758.37	758.57	758.47	758.28	758.54	757.59	756.93	757.81
id.	Gemiddelde.	758.10	758.95	759.02	758.52	758.87	759.61	759.93	759.99	759.77	759.96	758.72	758.14	759.13
id.	Maximum.	761.42	762.66	761.27	762.33	761.60	762.40	762.75	762.47	762.93	762.38	761.52	760.29	762.93
id.	Minimum.	754.43	755.63	756.79	754.98	756.18	757.20	756.85	757.50	757.10	756.73	755.43	755.56	754.43
Luchttemperatuur (in graden Celsius)	7u.	24.1	24.2	24.2	24.0	23.6	23.2	22.5	20.9	22.9	24.8	25.6	25.5	23.77
	12u.	29.7	29.5	30.7	30.5	30.4	29.8	29.4	29.6	30.2	31.1	31.8	30.8	30.29
	5u.	27.4	27.9	29.8	29.3	28.7	28.8	28.4	28.6	28.7	29.6	29.3	28.2	28.73
id.	Gemiddelde.*)	26.33	26.46	27.49	27.19	26.83	26.53	25.92	25.63	26.53	27.76	28.16	27.43	26.86
id.	Maximum.	31.5	31.5	33.0	32.5	31.5	32.0	31.5	32.0	31.5	33.0	34.0	33.0	34.0
id.	Minimum.	22.0	20.5	22.5	20.5	20.5	20.5	19.5	17.0	19.5	22.0	21.5	22.0	17.0
id.	Gemiddeld Maximum.	30.7	30.6	31.8	31.1	30.8	30.7	30.0	30.3	30.9	31.8	32.6	31.3	31.05
id.	Gemiddeld Minimum.	23.5	23.4	23.3	23.2	22.9	22.5	21.5	20.0	21.3	23.1	23.6	23.5	22.65
id.	Laagste Maximum.	28.5	29.0	31.0	29.5	30.0	28.5	29.0	29.0	30.0	30.5	30.5	29.5	28.5
id.	Hoogste Minimum.	24.5	26.0	24.5	25.5	24.5	25.0	24.0	22.0	24.0	25.5	25.5	25.5	26.0
id.	Gemidd. dagelijksche schommeling.	7.3	7.2	8.4	7.9	7.8	8.1	8.6	10.3	9.6	8.9	9.1	7.7	8.4
id.	Grootste dagelijksche schommeling.	9.5	10.0	10.0	10.0	10.5	11.5	11.0	14.0	11.5	10.0	11.5	10.0	14.0
id.	Kleinste dagelijksche schommeling.	4.0	4.0	7.0	4.0	6.5	4.5	5.5	8.0	7.0	6.5	7.0	6.0	4.0
Gem. wind-snelh. in K.M. p. uur.		2.88	4.73	3.14	3.36	3.48	3.70	4.57	5.97	6.31	5.75	4.88	4.00	4.40

*) Gecorrigeerd (7u + 12u + 5u): 3 — 0.74. (Natuurkundig Tijdschrift, Deel LXVII, pag. 49 enz.).

1911.		Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Betrekkelijke vochtigheid der lucht in procenten	7u.	92	89	89	88	91	91	89	83	76	77	80	83	86
	12u.	69	67	65	66	67	66	61	55	54	57	59	65	63
	5u.	76	73	67	70	74	71	66	59	61	59	68	75	68
id.	Gemiddelde.	79	76	74	75	77	76	72	66	64	64	69	74	72
id.	Maximum.	98	96	96	93	94	96	96	88	86	87	98	94	98
id.	Minimum.	60	57	55	56	55	53	49	34	44	42	49	55	34
Spanning van den waterdamp (in m.M.)	7u.	20.51	19.95	19.95	19.49	19.68	19.21	17.68	15.23	15.75	17.89	19.50	20.11	18.75
	12u.	21.37	20.51	21.32	21.40	21.60	20.56	18.57	16.93	17.21	19.13	20.60	21.44	20.05
	5u.	20.60	20.37	20.87	21.18	21.63	20.87	18.96	17.14	17.83	18.17	20.58	21.29	19.96
id.	Gemiddelde.	20.83	20.28	20.71	20.69	20.97	20.21	18.40	16.43	16.93	18.40	20.23	20.95	19.59
id.	Maximum.	23.52	23.03	23.15	23.81	23.77	23.20	22.67	20.81	19.99	21.54	23.82	23.83	23.83
id.	Minimum.	18.05	15.15	18.16	15.71	14.78	16.86	15.32	12.26	14.18	13.86	13.98	17.06	12.26
Verzadigingsgebrek (in m.M.)	7u.	1.78	2.47	2.47	2.66	1.95	1.90	2.19	3.12	4.98	5.35	4.87	4.12	3.15
	12u.	9.60	10.11	11.48	11.03	10.64	10.59	11.87	13.86	14.66	14.43	14.32	11.55	12.01
	5u.	6.50	7.53	10.28	9.08	7.60	8.53	9.77	11.92	11.40	12.62	9.68	7.10	9.33
id.	Gemiddelde.	5.96	6.70	8.08	7.59	6.73	7.01	7.94	9.63	10.35	10.80	9.62	7.59	8.16
Verdamping in 24 uur in m.M.		0.62	0.87	0.87	0.85	0.71	0.82	1.00	1.45	1.60	1.52	1.40	1.48	1.10
Bewolking (10 = bedekt)	7u.	5.7	5.6	4.1	4.8	5.5	3.9	3.1	1.1	0.9	3.8	3.9	4.5	3.9
	12u.	5.1	5.3	2.6	4.6	4.6	3.6	3.3	1.9	2.1	3.1	3.5	5.6	3.8
	5u.	9.7	8.8	7.2	7.4	6.6	6.4	3.9	3.6	3.6	6.1	7.3	9.6	6.7
id.	Gemiddelde.	6.8	6.6	4.6	5.6	5.6	4.6	3.4	2.2	2.2	4.3	4.9	6.6	4.8
Hoeveelheid regen	m.M.	157	243	37	27	100	83	191	—	2	—	100	91	1031
Grootste hoeveelheid per dag	„	26	53	16	11	48	28	119	—	2	—	51	24	119
Aantal regendagen.		16	17	8	9	6	7	5	—	1	—	5	12	86

1911.			Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Zonneschijn (in procenten).		8u — 8u30	57	63	73	55	71	—	56	62	60	63	38	54	59
		8u30— 9u	60	71	80	69	75	—	54	69	73	62	45	52	65
		9u — 9u30	73	62	81	72	73	—	59	67	72	67	42	53	66
		9u30—10u	69	60	78	72	74	—	53	74	68	65	50	55	65
		10u —10u30	68	50	82	68	77	—	56	70	71	71	47	53	65
		10u30—11u	65	46	66	65	73	—	47	75	66	67	53	50	61
		11u —11u30	60	37	63	52	64	—	53	67	65	69	49	51	57
		11u30—12u	50	37	53	48	52	—	48	61	63	60	39	48	51
		12u —12u30	55	32	49	43	45	—	35	63	58	56	35	40	46
		12u30— 1u	58	42	56	52	60	—	54	75	75	71	45	41	57
		1u — 1u30	59	39	67	58	71	—	54	77	75	73	50	43	61
		1u30— 2u	57	38	61	58	74	—	62	79	78	77	55	47	62
		2u — 2u30	44	36	60	47	70	—	63	73	75	74	52	44	58
		2u30— 3u	32	35	54	37	66	—	59	75	78	74	46	44	55
		3u — 3u30	20	24	47	39	59	—	62	73	68	66	44	34	49
		3u30— 4u	11	20	39	33	49	—	51	64	65	51	37	29	41
id.	van 8u — 4u		52.4	43.2	63.1	54.3	65.8	—	54.1	70.2	69.4	66.6	45.4	46.1	57.3
Stralende warmte (in graden Celsius).	Zwarte Bolthermometer in vacuo.	9u.	38.2	39.0	41.6	39.6	39.5	37.8	38.3	38.7	40.2	42.1	41.6	41.4	39.8
		12u.	44.4	42.1	45.6	44.5	44.4	43.4	42.5	42.6	43.4	44.3	45.7	44.1	43.9
		4u.	30.9	33.3	38.0	35.5	36.1	36.2	36.4	37.8	37.1	36.9	35.2	31.9	35.4
id.	id. Maximum.		47.6	47.2	47.6	47.6	46.7	45.8	45.2	44.4	45.3	47.1	47.8	48.3	46.7
id.	Kwik Bolthermometer in vacuo.	Max.	40.5	40.0	40.7	40.5	39.7	39.5	38.9	38.2	38.8	39.7	40.7	40.3	39.8

1911.			Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Temperatuur van den grond (in graden Celsius)	op 30 c.m. diepte	7u.	29.0	28.3	29.9	29.7	29.5	28.7	27.5	27.4	27.8	29.0	30.1	29.9	28.90
		12u.	29.1	28.4	29.8	29.7	29.5	28.7	27.5	27.4	27.8	29.1	30.1	29.9	28.92
		5u.	29.1	28.4	29.8	29.7	29.4	28.7	27.6	27.4	27.8	29.1	30.1	29.8	28.91
id.	op 60 c.m. diepte	7u.	29.1	28.3	29.5	29.8	29.6	29.0	27.8	27.9	28.0	29.0	30.1	29.7	28.98
		12u.	29.1	28.4	29.5	29.8	29.6	29.0	27.9	27.9	28.0	29.1	30.1	29.9	29.02
		5u.	29.1	28.3	29.5	29.8	29.6	29.0	28.0	27.9	28.0	29.1	30.1	29.9	29.02
id.	op 90 c.m. diepte	7u.	29.2	28.5	29.4	29.9	29.7	29.3	28.2	28.3	28.2	29.0	29.9	30.1	29.14
		12u.	29.2	28.5	29.4	29.9	29.7	29.3	28.3	28.3	28.2	29.0	29.9	30.1	29.15
		5u.	29.2	28.5	29.4	29.9	29.7	29.3	28.3	28.3	28.2	29.0	30.0	30.1	29.15
id.	op 120 c.m. diepte	7u.	29.2	28.5	29.3	29.7	29.7	29.3	28.3	28.3	28.2	29.0	29.6	29.9	29.08
		12u.	29.2	28.6	29.3	29.7	29.7	29.3	28.3	28.3	28.2	29.0	29.6	29.9	29.09
		5u.	29.2	28.5	29.3	29.7	29.7	29.3	28.4	28.3	28.2	29.0	29.6	29.9	29.09

DAGELIJKSCHE TEMPERATUUR-SCHOMMELING

in graden Celsius.

1911.	Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1	6.0	5.5	8.5	9.0	8.5	8.5	9.0	10.5	11.5	9.0	8.0	7.0
2	6.5	5.0	9.0	9.5	8.5	8.5	9.5	9.5	8.5	8.5	7.5	8.5
3	7.0	5.5	8.5	10.0	8.0	8.0	11.0	10.5	7.5	8.5	10.0	8.5
4	6.0	7.0	9.0	8.5	10.0	7.0	10.0	10.0	8.5	8.5	10.0	7.5
5	6.5	6.0	9.0	6.5	9.5	9.0	7.0	9.5	10.5	9.0	10.0	7.5
6	7.5	5.5	7.5	9.0	10.5	9.0	6.5	10.0	10.5	7.5	11.0	8.0
7	6.0	4.0	8.0	9.0	8.0	8.0	7.5	10.0	10.0	6.5	10.0	8.5
8	7.5	6.0	8.0	8.0	8.5	4.5	7.0	11.0	9.5	7.5	9.0	10.0
9	8.0	7.5	8.5	6.5	9.0	7.0	7.0	13.0	10.0	8.5	10.5	9.0
10	6.5	7.0	7.0	6.5	7.5	6.5	6.5	11.0	9.0	9.0	10 0	6.5
11	9.0	8.5	9.0	8.5	6.5	8.0	5.5	10.5	9.5	8.0	9.0	8.0
12	8.5	7.5	8.0	6.0	6.5	9.0	7.0	10.5	11.5	10.0	11.5	8.0
13	5.5	7.0	8.0	4.0	8.5	6.5	9.0	11.0	10.5	6.5	11.5	7.5
14	8.0	7.5	8.0	6.5	7.0	7.5	8.5	10.0	11.0	9.0	9.0	9.5
15	7.0	8.5	8.0	6.0	8.0	9.5	10.0	9.0	11.0	9.5	11.0	9.0
16	8.0	8.0	8.5	7.5	7.5	8.5	8.0	9.5	10.5	7.5	8.5	9.5
17	9.0	7.5	8.5	9.0	8.5	9.0	9.0	9.0	11.0	7.5	8.0	7.0
18	6.5	7.5	8.0	8.0	6.5	8.5	9.0	9.5	9.0	9.0	10.0	7.0
19	8.5	8.0	8.5	7.5	7.5	9.0	8.5	9.0	11.5	10.0	9.5	7.0
20	7.5	7.0	9.5	9.5	7.0	7.5	8.0	9.0	9.5	10.0	9.5	7.0
21	6.5	8.5	10.0	8.0	7.5	5.0	10.0	8.5	10.5	9.5	7.5	7.0
22	6.5	10.0	9.0	7.5	6.5	7.0	9.0	8.0	9.5	9.5	7.5	6.0
23	8.5	9.0	9.5	9.5	7.0	8.0	8.5	11.0	10.0	7.5	7.0	6.5
24	8.5	7.0	8.5	10.0	8.5	8.5	11.0	13.5	10.0	10.0	8.0	7.5
25	7.5	8.0	8.0	7.5	6.5	7.0	11.0	11.0	9.5	10.0	—*)	8.0
26	9.5	7.5	7.5	7.5	6.5	9.0	9.0	**14.0**	7.5	8.0	—	8.5
27	6.5	7.5	9.0	6.5	8.0	10.0	9.5	11.0	7.5	9.0	—	7.5
28	7.5	8.5	8.0	9.0	8.0	11.5	9.0	10.5	8.0	9.0	7.5	7.0
29	7.0		8.5	8.0	7.5	10.5	8.0	9.5	7.5	8.5	7.5	7.5
30	7.5		8.0	8.0	7.0	8.5	7.5	9.5	7.0	9.5	8.5	6.0
31	4.0		8.5		8.5		9.5	10.5		10.0		7.5
Gem.	7.3	7.2	8.4	7.9	7.8	8.1	8.6	10.3	9.6	8.9	9.1	7.7

*) Van 25—27 Nov. geen waarnemingen wegens het instorten der meteorologische hut.

ARACHNIS BL. UND VANDOPSIS PFITZ.

VON

Dr. J. J. SMITH.

R. Schlechter hat neuerdings (in Fedde Rep. X (1911) 196) für *Arachnanthe* Bl. den älteren Namen *Arachnis* Bl. wieder eingestellt. Ich kann mich diesem Verfahren anschliessen, aber nur, weil Reichenbach den alten Namen schon 1886 wieder aufgenommen hat, was von Schlechter offenbar übersehen wurde. Wäre dieser Name seit Blume nicht wieder im Gebrauch gewesen, so hätte man ihn m. E. nach dem Sinne der Wiener Nomenklaturregeln verwerfen müssen, wiewolhl er in der Liste der zu kassierenden Gattungsnamen fehlt. Es ist wohl als eine Lücke zu betrachten, dass man verabsäumt hat hervorzuheben, dass die Liste nur eine vorläufige sei; selbstverständlich konnte sie nicht vollständig sein.

Ich kann aber die Ansichten Schlechters betreffs die Einteilung der sich um *Arachnis* Bl. gruppierenden Gattungen keineswegs teilen.

Arachnis Bl. und *Vandopsis* Pfitz. sind äusserst nahe verwandt. Bei beiden lässt die Lippe deutlich ein Hypochil und Epichil unterkennen und trägt das erstere die Seitenlappen, während das letztere vom Mittellappen dargestellt wird. Ebenso ist bei den beiden Gattungen besonders der Mittellappen fleischig und ausserdem innen mit mehr oder weniger deutlichen Längsverdickungen ausgestattet.

Das einzige durchgreifende Merkmal, das ich zur Unterscheidung der beiden Gattungen habe finden können und das schon von mehreren Autoren benutzt wurde, ist das bei *Arachnis* bewegliche, bei *Vandopsis* mit der Säulenbasis fest verbundene Labellum. In der Regel scheint die Lippe bei *Vandopsis* auch verhältnismässig schmäler zu sein.

Ebenso wenig kann ich die Notwendigkeit der Wiederherstellung der Gattungen *Armodorum* Breda und *Esmeralda* Rchb. f. einsehen. Die Blüten zeigen nur graduelle Unterschiede.

Nach meiner Ansicht bilden *Arachnis* Bl. und *Vandopsis* Pfitz. zwei ganz natürliche Gattungen, die nicht in kleinere Gattungen zu zerlegen sind. Es bleibt noch zu untersuchen ob vielleicht nicht *Vandopsis* Pfitz. mit *Acampe* Lndl. zu vereinigen sei.

Eine Übersicht der Arten dieser beiden Gattungen z. T. nur nach der Literatur bearbeitet, lasse ich hier folgen.

ARACHNIS Bl.

Arachnis Flos-aeris Rchb. f. in Bot. Centralbl. XXVIII (1886, IV), 343. — *A. flos-aeris* Schltr. in Fedde Rep. X (1911), 196. — *A. moschifera* Bl. Bijdr. (1835), 365, t. 26. — *Arachnanthe moschifera* Bl. Rumphia IV (1848), 55, t. 196, 199; Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 28. — *A. Flos-aeris* J. J. S. in Fl. Buit. VI (1905), Orch. 584. — *Renanthera Flos-aeris* Rchb. f. Xenia Orch. I (1858), 88; in Walp. Ann. VI (1861), 878. — *R. moschifera* Hassk. Pl. Jav. rar. (1848), 130. — *R. arachnites* Lndl. Gen. et Sp. Orch. (1840), 217; Miq. Fl. Ind. Bat. III (1855), 699; Ridl. Mat. Fl. Mal. Penins. I, 155. — *Aerides arachnites* Swartz in Schrad. Journ. 1799, 333; Wlld. Sp. pl. IV (1805), 131. — *Limodorum Flos-aeris* Swartz, in Nov. Act. Ups. 1740, 37. — *Epidendrum Flos-aeris* L. Sp. pl. (1764) 1348. — De Vriese, Ill. Orch. (1854), t. X. — Kaempf. Amoen. Ex. (1712), 867.

Hab. Java, Borneo, Perak.

ARACHNIS MAINGAYI Schltr. in Fedde Rep. X (1911), 197. — *Arachnanthe Maingayi* Hook. f. in Bot. Mag. (1889) sub t. 7077 in obs.; Fl. Br. Ind. VI (1890), 28. — *Renanthera Maingayi* Ridl. in Journ. Linn. Soc. XXXII, 353; Mat. Fl. Mal. Penins. I, 155.

Hab. Malaka.

In allen Hinsichten *A. Flos-aeris* Rchb. f. ähnlich, aber die Blüten kleiner und anders gefärbt.

ARACHNIS ANNAMENSIS J. J. S. — *Arachnanthe annamensis* Rolfe in Gard. Chr. 1905, I, 391; in Bot. Mag. 1906, t. 8062.

Hab. Annam.

ARACHNIS ALBA Schltr. in Fedde Rep. X (1911), 197. — *Arachnanthe alba* Ridl. in Transact. Linn. Soc. ser. 2, III (1893), 369. — *Renanthera alba* Ridl. in Journ. Linn. Soc. XXXII, 353; Mat. Fl. Mal. Penins. I, 155.

Hab. Borneo, Malaka, Singapore und benachbarte Inseln.

ARACHNIS HOOKERIANA Rchb. f. in Bot. Centralbl. XXVIII (1886, IV), 343. — *A. Hookeriana* Schltr. in Fedde Rep. X (1911), 197. — *Renanthera Hookeriana* Rchb f. Xenia Orch. II (1862), 42, t 113.

Hab. Borneo.

ARACHNIS LOWII Rchb. f. in Bot. Centralbl XXVIII (1886, IV), 344. — *Vandopsis Lowii* Schltr. in Fedde Rep X (1911), 196. — *Arachnanthe Lowii* Bth. Gen. pl. III (1883), 873; Rolfe in Gard. Chr. ser. 3, IV (1888), 628; Veitch Man. II, Sarcanth., 10 cum ic. — *Renanthera Lowii* Rchb. f. Xenia Orch. I (1858), 87; in Walp. Ann. VI (1861), 878; Bot. Mag. t. 5475; Fl. d. Serres XXI, t. 2256—57; Sand. Reichenb. II, t. 71. — *Vanda Lowii* Lndl. in Gard Chr. 1847, 239; Fol. Orch., Vanda (1853), 2; Ill. Hort. XI (1864), t. 417; De Puydt, Orch. t. 46; Warner's Sel. Orch. II, t. 4.

Var. ROHANIANA J. J. S. — *A. Rohaniana* Rchb. f. in Bot. Centralbl. XXVIII (1886, IV), 344. — *Renanthera Rohaniana* Rchb. f. in Xenia Orch. I (1858), 89; in Walp. Ann. VI (1861), 899. — *R. Lowii* Rchb. f. var. *Rohaniana* Ridl. in Journ. Linn. Soc. XXXI, 294.

Hab. Borneo.

Es ist nicht deutlich, warum Schlechter diese Art zu *Vandopsis* stellt. Der Blütenbau ist vollkommen derselbe wie bei *A. Flos-aeris* Rchb. f., nur bilden Hypochil und Epichil der Lippe bei *A. Flos-aeris* einen rechten, bei *A. Lowii* Rchb. f. einen stumpfen Winkel.

ARACHNIS BECCARII Rchb. f. in Bot. Centralbl. XXVIII (1886, IV), 343. — *Vandopsis Beccarii* J. J. S. in Nova Guinea VIII (1909), 122.

Hab. Neu-Guinea

Es scheint mir vorsichtiger diese Spezies vorläufig unter *Arachnis* zu belassen.

ARACHNIS BREVISCAPA J. J. S. — *Arachnanthe breviscapa* J. J. S. in Bull. Dép. Agric. Ind. néerl. XXII (1909), 48.— *Vandopsis breviscapa* Schltr. in Fedde Rep. X (1911), 196.

Hab. Borneo.

Nach brieflicher Mitteilung von Herrn H. N. Ridley werden die Blütenstände 2—3 Fuss lang, so dass mir nur dürftiges Material zur Verfügung gestanden hat und die Pflanze leider mit einem ungeeigneten Namen ausgestattet wurde.

Die Blüten sind nach Herrn Ridley orange.

ARACHNIS CELEBICA J. J. S. — *Vandopsis celebica* Schltr. in Fedde Rep. X (1911), 195.

Hab. Celebes.

Aus der Beschreibung geht nicht hervor, ob man mit einer *Vandopsis* oder mit einer *Arachnis* zu tun hat. Die Skizze, die ich durch die Liebenswürdigkeit des Autors habe nachzeichnen können, zeigt jedoch aufs deutlichste, dass die Pflanze eine echte *Arachnis* ist.

ARACHNIS SULINGI Rchb. f. in Bot. Centralbl. XXVIII (1886) IV, 343. — *Arachnanthe sulingi* Bth. in B. et H. Gen. pl. III (1883), 573. — *A. sulingi* J. J. S. in Fl. Buit. VI, (1905), Orch. 586. — *Renanthera sulingi* Lndl. Gen. et Sp. Orch. (1840), 217; Rchb. f. Xenia Orch. I (1858), 87; II (1862), 44, t. 113, I; in Walp. Ann. VI (1861), 875. — *Vanda sulingi* Bl. Mus. I (1849), 62; Lndl. Fol. Orch. Vanda (1853), 7; Rchb. f. in Walp. Ann. III (1852), 565; Miq. Fl. Ind. Bat. III (1855), 680. — *Armodorum distichum* Breda, Orch. Kuhl et v. Hass. (1887), t. 6. — *A. sulingi* Schltr. in Fedde Rep. X (1911), 197. — *Aerides sulingi* Bl. Bijdr. (1885), 367.

Hab. Java.

ARACHNIS LABROSA Rchb. f. in Bot. Centralbl. XXVIII (1886, IV), 343. — *Arachnanthe bilinguis* Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 28 *); King and Pantl. in Ann. Calc. VIII (1898), 210, t. 280. — *Renanthera labrosa* Rchb. f. Xenia Orch. I (1858), 88. — *R. bilinguis* Rchb. f. l. c I, 7, t. 4. — *Arrhynchium labrosum* Lndl. in Paxt Fl. Gard. I (1834), 142. — *Armodorum labrosum* Schltr. in Fedde Rep. X (1911), 193.

Hab. Engl. Indien.

ARACHNIS CATHCARTHII J. J. S. — *Arachnanthe Cathcarthii* Bth. Gen. Pl. III (1883), 573; Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 27; Pfitzer Vergl. Morph. Orch. (1882), 11 cum ic.; Veitch Man. II, Sarcanth. 6, cum ic.; King and Pantl. in Ann. Calc. VIII (1898), 208, t. 278. — *Esmeralda Cathcarthii* Rchb. f. Xenia Orch. II (1862), 39; in Walp. Ann. VI (1864),

*) BENTHAM sagt (in Gen. pl. III, 573) wohl, dass *Arrhynchium* Lndl. in Paxt. Fl. Gard. I, 142 mit *Renanthera bilinguis* Rchb. f. identisch und eine *Arachnanthe* ist, nicht aber, dass er für die Pflanze den Namen *A. bilinguis* annimmt, so dass HOOKER f. der Autor dieser Spezies ist.

871; Schltr. in Fedde Rep. X (1911), 197. — *Vanda Cathcarthii* Lndl. Fol. Orch. Vanda (1853), 8; Hook. f. Ill. Himal. pl. (1855), t. 23; Bot. Mag. t. 5845; Ill. Hort. V (1858), 187; Fl. des S. XII (1857), t. 1251; Gard. Chr. 1890, 1409 cum ic.; Fl. Mag. n. s., t. 66; Jennings Orch. t. 10; Williams Orch. Alb. IV, t 168.

Hab. Engl. Indien.

ARACHNIS CLARKEI J. J. S. — *Arachnanthe Clarkei* Rolfe in Gard. Chr. ser. 3, IV (1888), II, 567; Hook. f. in Bot. Mag. (1889), t. 7077; Fl. Br. Ind. VI (1890), 28; Veitch Man. II, Sarcanth. 9; King et Pantl. in Ann. Calc. VIII (1898), 209, t. 279. — *Esmeralda Clarkei* Rchb f. in Gard. Chr. XXVI (1886), II, 552; Schltr. in Fedde Rep. X (1911), 197.

Hab. Engl. Indien.

ARACHNIS BELLA J. J. S. — *Esmeralda bella* Rchb. f. in Gard. Chr. 1888, I, 136.

Hab. ? .

VANDOPSIS Pfitz

VANDOPSIS LISSCHILOIDES Pfitz. in Nat. Pflanzenf. II, 6 (1889), 210, Fig. 229; J. J. S. Orch. Ambon (1905), 102; Schltr. in Fedde Rep. X (1911), 196. — *Stauropsis lissochiloides* Pfitz. Vergl. Morph. Orch. (1882), 14; Veitch Man. Sarcanth. 3. — *S. Batemanii* Nichols. Dict. Gard. III (1886), 493. — *Fieldia lissochiloides* Gaud. in Voy. Freyc. (1826), 424, t. 36; Bl. Rumphia IV (1848), t. 194, f. 2; Rchb. f. Xenia Orch. II (1862), 38; in Walp. Ann. VI (1864), 870. — *Vanda lissochiloides* Lndl. Gen. et Sp. Orch. (1832), 216; Bl. Rumphia IV (1848), 49; Miq. Fl. Ind. Bat. III (1855), 680. — *V. Batemanii* Lndl. in Bot. Reg. 1846, t. 59; Fol. Orch. Vanda (1853), 2: Fl. d. Serres XVIII, t. 1921 — 22. — *Angraecum quintum* Rumph. Herb. Amb. (1750) VI. 102.

Hab. Ambon, Philippinen.

VANDOPSIS GIGANTEA Pfitz. in Nat. Pflanzenf. II, 6 (1889), 210; Schltr. in Fedde Rep. X (1911), 196. — *Stauropsis gigantea* Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 27; Veitch Man Sarcanth. 2. — *Fieldia gigantea* Rchb. f. Xenia Orch. II (1862), 38, 39; in Walp. Ann. VI (1864), 871. — *Vanda gigantea* Lndl. in Wall. Cat. (1828), 7326; Gen. et Sp. Orch. (1832), 215; Fol. Orch. Vanda (1853), 2; in Gard. Chr. 1858, 312; Hook. in Bot. Mag. t. 5189; Rchb. f. Xenia II (1862), t. 112; Ill. Hort. VIII (1861), t. 277; Rev. Hort. XLVI (1874), 291 cum ic. — *V. Lindleyana* Griff. Not. III (1851), 353.

Hab. Burma.

VANDOPSIS UNDULATA J. J. S. — *Stauropsis undulata* Bth. ex Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 27; in Ann. Calc. V (1895), 36, t. 55; King and Pantl. in Ann. Calc. VIII (1898), 305, t. 275. — *Fieldia undulata* Rchb. f. Xenia Orch. I (1858), 38. — *Vanda undulata* Lndl. in Journ. Linn. Soc. III (1859), 42; Rchb. f. in Gard. Chr. 1875, I, 202; 1878, I, 168.

Hab. Engl. Indien.

VANDOPSIS LUCHUENSIS Schltr. in Fedde Rep. X (1911), 196. — *Stauropsis luchuensis* Rolfe in Kew Bull. 1907, 131; 1908, 100.

Hab. Luchu Arch.

VANDOPSIS CHINENSIS Schltr. in Fedde Rep X (1911), 196. — *Stauropsis chinensis* Rolfe in Kew Bull. 1907, 130.

Hab. China.

VANDOPSIS CHALMERSIANA F. v. Muell. et Krzl. in Oesterr. Bot. Zeitschr. XLIV (1894), 210.

Hab. Neu-Guinea.

VANDOPSIS WAROCQUEANA Schltr. in Schum. et Laut. Nachtr. Fl. deutsch. Schutzgeb. Südsee (1905), 225 ; J. J. S. in Nova Guinea VIII (1909), 122, t. XLII, 138. — *Stauropsis Warocqueana* Rolfe in Lindenia VII (1891), 65, t. 319.

Hab. Neu-Guinea.

VANDOPSIS HANSEMANNII J. J. S. — *Cleisostoma Hansemannii* Krzl. in Oesterr. Bot. Zeitschr. XLIV (1894), 254.

Hab. Neu-Guinea.

Neulich erhielt ich von Herrn L. Schmid in Soerabaja einen Blütenstand einer *Vandopsis*, die, wiewohl sehr nahe verwandt mit *V. Warocqueana* Rolfe, doch sicher spezifisch verschieden ist. Ich vermute dass in dieser Pflanze das *C. Hansemannii* von Kränzlin vorliegt. Die Beschreibung der Blütenfärbung und des sehr schmalen Callus auf der Hinterwand des Spornes passt ja besser zu dieser Pflanze als zu *V. Warocqueana.*

VANDOPSIS PRAEALTUS J. J. S. — *Sarcanthus praealtus* Rchb. f. in Bot. Centralbl. XXVIII (1886), 344.

Hab. Neu-Guinea.

Ob diese Pflanze vielleicht mit einer der anderen von Neu-Guinea angegebenen Arten identisch ist, ist nach den Beschreibungen allein nicht zu sagen.

Sarcanthus Lndl. und die nächstverwandten Gattungen

VON

Dr. J. J. SMITH.

Es ist eine bekannte Tatsache, dass die Begrenzung einiger Gattungen der monopodialen *Orchideen*, die Pfitzer unter dem Namen *Sarcanthinae* zusammenfasste, eine sehr schwierige ist. Namentlich sind es *Sarcanthus* Lndl., *Cleisostoma* Bl., *Saccolabium* Bl., und einige kleinere Gattungen, die ab und an damit vereinigt oder wieder abgetrennt wurden.

Die älteste dieser Gattungen ist *Sarcanthus* Lndl., die in Collectanea botanica t. 39 B im Jahre 1824 aufgestellt wurde *). Meine frühere Angabe, dass diese Tafel 1826 publiziert wurde und die ich Lindley's Gen. et sp. Orch. p. 233 entlehnte, ist unrichtig und wahrscheinlich nur einem Druckfehler zuzuschreiben.

Cleisostoma Bl. und *Saccolabium* Bl. wurden von Blume in seinen Bijdragen, also nach Angabe 1825, aufgestellt.

Diese 3 Gattungen wurden bis vor kurzem gehandhabt. Ridley hat dann aber (in Materials for a Flora of the Malayan Peninsula) 1907 *Sarcanthus* und *Cleisostoma* in *Saccolabium* aufgenommen, nachdem Hooker f. schon die Wünschenswürdigkeit eines solchen Verfahrens geäussert hatte, und wurde darin von Schlechter gefolgt.

Ich habe schon früher (Flora von Buitenzorg VI (1905), Vorwort VII) bemerkt, dass meiner Meinung nach die Gattung *Saccolabium* aus sehr heterogenen Bestandteilen

---

*) Ich verdanke diese Angabe Herrn Dr. W. JONGMANS in Leiden, der sie von Herrn Dr. RENDLE in London erhielt.

zusammengesetzt ist, von welchen nur sehr wenige echte *Saccolabien* sind, und dass sie daher in mehrere Gattungen zu spalten sei. Selbstverständlich kann ich also auch die Einverleibung von *Sarcanthus* und *Cleisostoma* in *Saccolabium* nicht beipflichten.

Leider bin ich noch nicht im Stande eine befriedigende Einteilung der heterogenen Gattung *Saccolabium* vorzustellen. Dazu ist ein genaues Studium nach lebendem oder in Alkohol aufbewahrtem Material der in den Nachbargebieten sehr zahlreich auftretenden Arten notwendig. Es wäre aber jetzt schon möglich einige Gattungen abzuspalten.

Es ist merkwürdig, dass man *Sarcanthus* Lndl. und *Cleisostoma* Bl. stets neben einander gehandhabt hat, wiewohl nicht nur aus den Gattungsdiagnosen, sondern auch aus den anfangs dazu gestellten Arten hervorgeht, dass sie einander völlig decken. Da *Sarcanthus* Lndl. älter ist, muss *Cleisostoma* Bl. als Synonym dazu fallen.

Die von Lindley und späteren Autoren unter *Cleisostoma* beschriebenen Arten gehören aber nicht zu der Blumeschen Gattung *Cleisostoma*, sondern bilden nach meiner Meinung eine eigene Gattung, für die *Pomatocalpa* Breda der älteste Name ist.

Was die kleineren, mit *Sarcanthus* verwandten Gattungen betrifft, möchte ich folgendes bemerken.

Echioglossum Bl. wurde von Reichenbach f. und Pfitzer gehandhabt. Ich glaube, dass die Gattung nicht von *Sarcanthus* zu trennen ist, da das einzige Merkmal, das sie von *Sarcanthus* trennt, die verbreiterte Klebmasse und die demgemäss an der Spitze meistens 3lappige Anthere, mir ungenügend vorkommt.

Camarotis Lndl. ist sehr nahe verwandt mit *Sarcanthus* und wurde von einigen Autoren mit dieser Gattung, von anderen mit *Sarcochilus* vereinigt. Vorläufig werde ich die Gattung aufrecht halten, da mir nur die nahe verwandten Arten aus unserem Gebiete bekannt sind.

Auch *Pelatantheria* Ridl. könnte vielleicht mit *Sarcanthus*

vereinigt werden; da ich aber keine der Arten habe untersuchen können, werde ich die Einziehung der Gattung nicht vornehmen.

Stereochilus Lndl. stimmt aber so gut mit *Sarcanthus* überein, dass die Gattung nicht aufrecht zu halten ist.

Blume beschrieb als *Cleisostoma spathulatum* eine Pflanze, die von Lindley *C. spicatum* benannt wurde und später auch in *Sarcanthus* und *Saccolabium* gestellt wurde. Diese Pflanze ist weder ein *Cleisostoma* noch ein *Sarcanthus* oder *Saccolabium*. Die verwandten Arten sind, wie ich schon früher (in Nova Guinea VIII, 1909) angab, am besten als eine eigene Gattung aufzufassen, für die Gaudichauds Name *Robiquetia* in Betracht kommt.

Von *Saccolabium* möchte ich schon jetzt die Blumesche Gattung *Schönorchis* wiederherstellen; sie scheint durchaus gut ungrenzt zu sein und gehört in die Verwandtschaft von *Sarcanthus*.

Gastrochilus hat schon Ridley wieder abtrennen wollen. Ich glaube, dass diese Ansicht ganz richtig ist.

Die Merkmale dieser Gattungen werde ich unten näher hervorheben.

SARCANTHUS Lndl.

(Collect. bot. VIII (1824) t. 39 B).

Sepala petalaque subsimilia, libera. Labellum 3lobum, calcaratum, basi margine postico loborum lateralium pedi gynostemii brevissimo adnatum, intus in pariete antico varie callosum vel nudum, callo conspicuo carnoso vario in pariete postico in fauce calcaris, lobis lateralibus parte libera saepe triangulis, lobo intermedio porrecto vel interdum plus minusve incurvo, saepissime triangulo vel hastato, calcari conico vel plus minuve cylindrico, saepe septato, vel etiam septo in costam reducto. Gynostemium breve, pede abbreviato subobsoleto. Anthera cucullata, acuminata, rostrata, obtusa vel 2—3lobula. Pollinia 4, in corpuscula 2 unita, stipiti lineari

obtriangulo vel lato saepe (semper?) caudiculis infra apicem inserta, glandula parva vel dilatata, interdum subhippocrepiformi. Rostellum bipartitum.

Epiphyta. Caulis brevis vel elongatus, foliis planis vel teretibus. Inflorescentiae breves vel elongatae, simplices vel plerumque plus minusve ramosae, pluri- vel multiflorae, floribus parvis vel mediocribus.

Das Hauptmerkmal dieser Gattung bildet der grosse, fleischige, vielgestaltige Callus, der sich an der Hinterwand an der Lippenbasis, zwischen dieser und dem Säulenfuss, befindet, und allein oder mit Wucherungen auf der Vorderseite den Spornschlund abschliesst. Der Sporn ist stark ausgebildet und in der Regel kegelig oder mehr oder weniger zylindrisch, nur ausnahmsweise kurz und abgerundet. Das Septum, das früher als Merkmal für die Gattung galt, fehlt aber nicht selten und kann auch bei anderen Gattungen auftreten. Die *Sarcanthus*-Arten sind ausserdem meistens leicht zu kennen an die dreieckigen Seitenlappen und den vorragenden, dreieckigen oder spiessförmigen Mittellappen der Lippe.

Die Gattung *Trichoglottis* Bl., die im allgemeinen richtig umgrenzt wird, hat statt des Callus, eine frei vorragende, mehr oder weniger lineare Längslamelle. Der Sporn ist meistens schwach ausgebildet, bei einigen Arten jedoch gross.

Bei *Pomatocalpa* Breda ist der Sporn sackförmig, also gegen die Spitze aufgeblasen und mehr oder weniger abgerundet. Er trägt nicht am Grunde sondern tiefer eine aufrechte, an der Spitze mehr oder weniger gezähnelte Lamelle.

Die nachfolgende Liste der *Sarcanthus*-Arten ist nicht vollständig. Wahrscheinlich giebt es unter anderen Gattungsnamen noch Arten, welche hierher gehören, während andere auszuschliessen sind. Dasselbe ist auch gültig für die anderen hier behandelten Gattungen.

Eine Einteilung der Gattung in Sektionen ist in diesem Augenblick noch nicht zu geben.

SARCANTHUS AMABILIS J. J. S. — *Cleisostoma amabile* T. et B. in Nat. Tijdschr. Ned. Ind. V (1853), 493.

Java.

Ob die Pflanze zu *Sarcanthus subulatus* Rchb. f. gehört, scheint mir noch etwas zweifelhaft.

SARCANTHUS APPENDICULATUS Hook. f. in Fl. Br. Ind. VI (1890), 67; Ic. pl. XXII (1894), t. 2136; in Ann. R. Bot. Gard. Calc. V (1895), 50, t. 76; King et Pantl. l. c. VIII (1898), 240, t. 318. — *S. teretifolius* Rchb. f. in Trans. Linn. Soc. XXX (1875), 136 (non Lndl). — *Aerides appendiculatum* Wall. Cat. n. 7315; Lndl. Gen. et sp. Orch. (1833), 242.

Ostindien.

SARCANTHUS ARIETINUS Rchb. f. in Gard. Chr. 1869, 416; Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890) 70.

Assam.

SARCANTHUS ARMIGER J. J. S. — *Cleisostoma armigerum* K. et P. in Journ. As. Soc. Beng. LXV (1897), 2, 123; in Ann. R. Bot. Gard. Calc. VIII (1898), 231, t. 308.

Ostindien.

SARCANTHUS ASPERSUS Rchb. f. in Hamb. Gartenz. 1865, 297; Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 70.

Burma.

SARCANTHUS AURICULATUS Rolfe in Kew Bull. 1895, 9.

Hab. ?

Wahrscheinlich hierher gehörig.

SARCANTHUS BAMBUSARUM J. J. S.— *Cleisostoma bambusarum* K. et P. in Ann. R. Bot. Gard. Calc. VIII (1898), 233, t. 310.

Ostindien.

Wahrscheinlich hierher gehörig.

SARCANTHUS BELOPHORUS Rchb. f. in Gard. Chron. 1883, II, 262.

Hab.?

SARCANTHUS BICORNIS J. J. S. in Bull. Dép. Agric. Ind. néerl. XIX (1908), 35; in Nova Guinea VIII (1909), 123, t. XLII, 139.

Neu-Guinea.

SARCANTHUS BICUSPIDATUS J. J. S. — *Cleisostoma bicuspidatum* Hook. f Fl. Br. Ind. VI (1890), 75; in Ann. R. Bot. Gard. Calc. V (1895), 58, t. 87; Ic. pl. XXII (1894), t. 2144. — *Stereochilus bicuspidatum* K. et P. in Ann. R. Bot. Gard. Calc. VIII (1898), 236, t. 314.

Ostindien.

SARCANTHUS BILAMELLATUS J. J. S. in Bull. Dép. Agric. Ind. néerl. V (1907), 28. — *Sacolabium bilamellatum* Schltr. in Fedde Rep. X (1911), 201.

Celebes.

SARCANTHUS BRACTEATUS Ridl. in Journ. Linn. Soc. Bot. XXXII (1896), 370.

Siam.

SARCANTHUS BREVIPES J. J. S.— *Cleisostoma brevipes* Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 73; in Ann. R. Bot. Gard. Calc. V (1895), 55, t. 82; Ic. pl. XXII (1894), t. 2142; King et Pantl. in Ann. R. Bot. Gard. Calc. VIII (1898), 231, t. 307.

Ostindien.

SARCANTHUS CERINUS Rolfe in Journ. Linn. Soc. XXXVI (1903—'05), 36.— *Cleisostoma cerinum* Hance in Journ. Bot. XX (1882), 359.

China.

SARCANTHUS CHRYSOMELOS Rchb. f. in Card. Chr. 1869, 662; Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 70.

Tenasserim.

SARCANTHUS CRASSIFOLIUS J. J. S. — *Cleisostoma crassifolium* Lndl. in Paxt. Fl. Gard. III (1837), 125, t. 99; Jard. Fleur. IV, t. 397; Rchb. f. in Walp. Ann VI (1861), 889; Lindenia III, t. 139; Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 72.

Tenasserim?

Wahrscheinlich hierher gehörig.

SARCANTHUS CUMINGII J. J. S. — *Cleisostoma Cumingii* Rchb. f. in Otto et Dietr. Allg. Gartenz. XXIV (1856), 218.

Hab.?

Unsicher.

SARCANTHUS DEALBATUS Rchb. f. in Walp. Ann. VI (1861), 892. — *Cleisostoma delbatum* Lndl. in Bot. Reg. XXIX (1843), misc. 5.

Philippinen.

Unsicher.

SARCANTHUS DISCOLOR J. J. S. — *Cleisostoma discolor* Lndl. in Bot. Reg. XXXI (1845), misc. 59; Rchb. f. in Walp. Ann. VI (1861), 890; Hook. f. Fl. Br. VI (1890), 75.

Ostindien.

Wahrscheinlich hierher gehörig.

SARCANTHUS DUPLICILOBUS J. J. S. in Bull. Dép. Agric. Ind. néerl. XIII (1907), 64.

Java.

SARCANTHUS ELONGATUS Rolfe in Journ. Linn. Soc. XXXVI (1903—'05), 39.

China.

SARCANTHUS ERINACEUS Rchb. f. in Bot. Zeit. XXII (1864), 298; in Gard. Chr. 1866; Bot. Mag. t. 5630; Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 69.— *S. Stowellianus* Batem. in Hook. Bot. Mag. sub. t. 5630.

Tenasserim.

SARCANTHUS FILIFORMIS Lndl. Bot. Reg. XXVIII (1842), misc. 61; Bot. Mag. t. 4939; Rchb. f. in Walp. Ann. VI (1861), 891; Lem. Jard. Fleur. I, 266; Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 66; King et Pantl. in Ann. R. Bot. Gard. Calc. VIII (1898), 240, t. 319.

Ostindien.

SARCANTHUS FISSICORS J. J. S. — *Saccolabium fissicors* Ridl. in Journ. R. As. Soc. Str. Br. XLIX (1907), 37; Mat. Fl. Mal. Penins. I (1907), 169.

Mal. Halbinsel.

SARCANTHUS FLAVUS J. J. S. — *Saccolabium flavum* Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890) 38; Ic. pl. XXII (1894), t. 2131.

Tenasserin.

Wahrscheinlich zu *Sarcanthus* gehörig.

SARCANTHUS FLEXUS Rchb. f. in Gard. Chr. 1881, II, 492.

Borneo.

SARCANTHUS FORDII Rolfe in Journ. Linn. Soc. XXXVI (1903—'05), 37. — *Cleisostoma Fordii* Hance in Journ. Bot. XIV (1876), 45.

China.

SARCANTHUS FORMOSAMUS Rolfe in Kew Handlist Orch. 201; in Journ. Linn. Soc. XXXVI (1903—'05), 37. — *Cleisostoma formosanum* Hance in Journ. Bot. XXII (1884) 364.

Formosa.

SARCANTHUS FUERSTENBERGIANUS J. J. S. — *Cleisostona Fuerstenbergianum* Krzl. in Fedde Rep. VII (1908), 39.

Siam.

Wahrscheinlich hierher gehörig.

SARCANTHUS GILBERTII Hook. f. Ic. pl. XXIV (1895), t. 2334.

Tenasserin.

SARCANTHUS HALOPHILUS J. J. S. — *Saccolabium halophilum* Ridl. in Journ. Linn. Soc. XXXII (1896), 367; Mat. Fl. Mal. Penins. I (1907), 162.

Sumatra; Borneo; Riouw; Singapore.

SARCANTHUS HINCKSIANUS Rchb. f. in Gard. Chr. 1878, I, 73.

Hab. ?

Unsicher.

SARCANTHUS HIRTUS Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 35.— *Stereochilus hirtus* Lndl. in Journ. Linn. Soc. III (1859), 58; King et Pantl. in Ann. R. Bot. Gard. Calc. VIII (1898), 217, t. 315.

Ostindien.

SARCANTHUS HONGKONGENSIS Rolfe in Kew Bull. 1898, 198.

China.

SARCANTHUS INFLATUS Rolfe in Kew Bull. 1906, 115.

Annam.

SARCANTHUS JAVANICUS J. J. S. in Fl. Buit. VI, Orch. (1905), 600. — *Echioglossum javanicum* Bl. Bijdr. (1825), 365; Tab. fig. 28; Lindl. Gen. et Sp. Orch. (1833), 233; Miq. Fl. Ind. Bat. III (1859), 691 — *E. minax* Rchb. f. in Hamb. Gartenz. 1860, 14.

Java.

SARCANTHUS JOSEPHII J. J. S.

Java.

SARCANTHUS KOETEIENSIS J. J. S. — *Saccolabium koeteiense* Schltr. in Fedde Rep. III (1907), 280.

Borneo.

SARCANTHUS KUNSTLERI King. et Pantl. in Journ. As. Soc. Beng. LXVI, II (1897), 594. — *Saccolabium Kunstleri* Ridl. Mat. Fl. Mal. Penins. I. (1907), 163.

Perak.

SARCANTHUS KUYPERI J. J. S. Bull. Dép. Agric. Ind. Néerl. XV (1908), 22.

Sumatra.

SARCANTHUS LAXUS Rchb. f. in Bot. Zeit. XLIV (1886), 378; in Saund. Refug. Bot. t. 109; Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 69.

Tenasserim.

SARCANTHUS LENDYANUS Rchb. f. in Gard. Chr. 1884, I, 44.

Annam.

SARCANTHUS LILACINUS J. J. S. Bull. Dép. Agric. Ind. néerl. V (1907), 27.

Sumatra.

SARCANTHUS LORIFOLIUS Par. ex Hook. f. Fl Br. Ind. VI (1890), 69; Ic. pl. XXII (1894), t. 2139.

Tenasserim.

Vielleicht identisch mit *S. suaveolens* Rchb. f.

SARCANTHUS MACHADONIS J. J. S. — *Saccolabium Machadonis* Ridl. in Journ. R. As. Soc. Str. Br. XXXIX (1903), 82; Mat. Fl. Mal. Penins. I (1907), 163.

Mal Halbinsel.

SARCANTHUS MACRODON J. J. S.—*Cleisostoma Macrodon* Rchb. f. in Gard. Chr. 1872, 1555; Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 70.

Ostindien.

SARCANTHUS MALLEIFER J. J. S. — *S. sagittatus* J. J. S. in Fl. Buit. VI (1905), 607. — *Cleisostoma sagittatum* Bl. Bijdr. (1825), 363; Tab. fig. 27; Lndl. Gen. et sp. Orch. (1833), 226; Miq. Fl. Ind. Bat. III (1859), 682.

Java.

SARCANTHUS MIRABILIS Rchb. f. in Gard. Chr. 1878, II, 350; Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 70.

Burma?

SARCANTHUS MONTANUS J. J. S. in Bull. Dép. Agric. Ind. néerl. XIII (1907), 67.

Java.

SARCANTHUS MUTICUS J. J. S. in Fl. Buit. VI, Orch. (1905), 602. — *Echioglossum muticum* Rchb. f. in Bonpl. III (1855), 225; in Walp. Ann. VI (1861), 890. — *Saccolabium muticum* Schltr. in Bot. Jahrb. XLV (1911), Beih. n. 104, 57.

Java; Sumatra.

SARCANTHUS NAGARENSIS Rchb. f. in Seem. Fl. Vit. 298.

Fidji-Inseln.

SARCANTHUS NIEUWENHUISII J. J. S. in Ic. bog. III (1906), 57, t. CCXXII.

Borneo.

SARCANTHUS ORNITHORRHYNCHUS Rchb. f. in Otto et Dietr. Allg. Gartenz. XXIV (1856), 219.

Hab.?

Unsicher.

SARCANTHUS OXYPHYLLUS Wall. ex Lndl. in Bot. Reg. XXVII (1840), misc. 58; Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 70.

Tenasserim.

SARCANTHUS PANICULATUS J. J. S. — *Saccolabium paniculatum* Lndl. in Bauer Ill. Orch. Pl. Genera, t. 9; Gen. et sp. Orch. (1833), 233. — *Aerides paniculatum* Ker. in Bot. Reg. III (1817), t. 220. — *Vanda paniculata* R. Br. in Bot. Reg. VI (1820), sub. t. 506.

China.

SARCANTHUS PARISHII Hook. Bot. Mag. t. 5217; Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 69.

Tenasserim.

SARCANTHUS PENDULUS Klinge in Acta Hort. Petrop. XVII, I, 141.

Java.

Ist mir unbekannt, da die Literatur in Buitenzorg fehlt.

SARCANTHUS PENINSULARIS Dalz. in Hook. Kew G. Misc. III (1851), 343; Lndl. in Journ. Linn. Soc. III (1859), 39; Rchb. f. in Walp. Ann. VI (1861), 891; Dalz. et Gibs. Bomb. Fl. 264; Hook f. Fl. Br. Ind. V (1890), 67; Trim. Fl. Ceyl. IV (1898), 200. — *S. pauciflorus* Wight, Ic. V (1852), t. 1747; Rchb. f. l. c. 892. — *Saccolabium acuminatum* Thw. En. (1864), 304.

Ostindien; Ceylon.

SARCANTHUS PENSILIS Ridl. in Journ Linn. Soc. XXXV (1896), 369. — *Saccolabium pensile* Ridl. Mat. Fl. Mal. Penins. I (1907), 168.

Mal. Halbinsel.

SARCANTHUS POTAMOPHILUS Schltr. in Fedde Rep. III (1907), 279.

Borneo.

SARCANTHUS QUARTUS J. J. S. in Fl. Buit. VI, Orch. (1905), 608. — *Echioglossum quartum* Rchb. f. in Walp. Ann. VI (1861), 891.

Java.

SARCANTHUS RACEMIFER Rchb. f. in Walp. Ann. VI (1861), 891. — *S. pallidus* Lndl. in Bot. Reg. XXVII (1840), misc. 78; in Journ. Linn. Soc. III (1859), 39; Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 68; in Ann. R. Bot. Gard. Calc. V (1895), 53, t. 79; King et Pantl. l. c. VIII (1898), 241, t. 320. — *S. tricolor* Rchb. f. in Bonpl. III (1855), 219; in Walp. Ann. VI (1861), 891. — *Saccolabium racemiferum* Lndl. Gen. et sp. Orch. (1833), 224.

Ostindien.

SARCANTHUS RAMOSUS J. J. S. — *Cleisostoma ramosum* Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 72; in Ann. R. Bot. Gard. Calc. V (1895), 54, t. 81. — *Saccolabium ramosum* Lndl. Gen. et Sp. Orch. (1833), 224. — *S. flexuosum* Lndl. in Journ. Linn. Soc. III (1859), 36. — *Oeceoclades flexuosa* Lndl. in Wall. Cat. n. 7333; Gen. et Sp. Orch. (1833), 236.

Ostindien.

Ich vermute, dass die Pflanze hierher gehört.

SARCANTHUS RIDLEYI J. J. S. — *Saccolabium laxum* Ridl. in Journ. R. As. Soc. Str. Br. (1908), 140.

Borneo.

SARCANTHUS RINGENS J. J. S. — *Cleisostoma ringens* Rchb. f. in Gard. Chr. 1888, II, 724.

Philippinen.

SARCANTHUS ROLFEANUS K. et P. in Journ. As. Soc. Beng. LXVI, II (1897), 594.

Ostindien.

SARCANTHUS ROSTELLATUS Ridl. in Journ. Bot. XXVIII (1900), 73. — *Saccolabium bicarinatum* Ridl. Mat. Fl. Mal. Penins. I (1907), 169.

Mal. Halbinsel.

Ridley taufte seine Art wegen des älteren *Saccolabium rostellatum* Hook. f. um. Da jedoch aus Hookers Beschreibung und Tafel in Ic. pl. nicht hervorgeht zu welcher Gattung die Pflanze gehört, behalte ich Ridleys ersten Namen bei.

SARCANTHUS ROSTRATUS Lndl. Collect. Bot. (1824), 39, f. B.; in Bot. Reg. t. 981. — *Vanda recurva* Hook. Ex. Pl. III (1827), t. 187. — *Vanda rostrata* Lndl. Bot. Cab. (1825), t. 1008.

China.

SARCANTHUS SACCULATUS Ridl. in Journ. Linn. Soc. Bot. XXXII (1896), 368. — *Saccolabium sacculatum* Ridl. Mat. Fl. Mal. Penins. I (1907), 63.

Lakawi-Inseln.

SARCANTHUS SAGITTATUS K. et P. in Journ. As. Soc. Beng. LXVI, II (1897), 595.

Ostindien.

SARCANTHUS SAMARINDAE J. J. S. — *Saccolabium Samarindae* Schltr. in Fedde Rep. III (1907), 280.

Borneo.

SARCANTHUS SCORTEHINII Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 68; Ic pl. XXII (1894), t. 2138. — *Saccolabium Scortechinii* Ridl. Mat. Fl. Mal. Penins I (1907), 167.

Mal. Halbinsel.

SARCANTHUS STRIATUS J. J. S. — *Echioglossum striatum* Rchb. f. in Gard. Chr. 1879, 390; Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 76.

Ostindien.

SARCANTHUS STRIOLATUS Rchb. f. in Gard. Chr. 1882, II, 168.

Philippinen.

SARCANTHUS STRONGYLOIDES J. J. S. — *Saccolabium strongyloides* Ridl. in Journ. R. As. Soc. Str. Br. L (1908), 141.

Borneo.

SARCANTHUS SUAVEOLENS Rchb. f. in Bonpl. V (1857), 40. — *Cleisostoma suaveolens* Bl. Bijdr. (1825), 363; Lndl. Gen. et sp. Orch. (1833) 226; Miq. Fl. Ind. Bat. III (1859), 682. — *C. longifolium* T. et B. in Nat. Tijdschr. Ned. Ind. V (1853), 494; Miq. l. c.

Java; Sumatra.

SARCANTHUS SUBULATUS Rchb. f. in Bonpl. V (1857), 41; J. J. S. in Fl. Buit. VI, Orch. (1905), 604. — *S. secundus* Griff. Not. III (1851), 362; Ic. plant. t. 336; Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 67; in Ann. Bot. Gard. Calc. V (1895), 51, t, 77; ? King et Pantling l. c. VIII (1898), 241, t. 321. — *Cleisostoma subulatum* Bl. Bijdr. (1825), 363; Lndl. Gen. et sp. Orch. (1833), 226; Miq. Fl. Ind. Bat. III (1859), 682. — *Saccolabium secundum* Ridl. Mat. Fl. Mal. Penins. I (1907), 168. — *Micropera pallida* Lndl. in Wall. Cat. n. 7321 (pp. non Gen. et sp. Orch.).

Mal. Archipel und Halbinsel; Ostindien.

SARCANTHUS SUCCISUS Lndl. in Bot. Reg. XII (1826), t. 1012.

China.

SARCANTHUS SUFFUSUS J. J. S. — *Saccolabium suffusum* Ridl. in Journ. R. As. Soc. Str. Br. XLIV (1905), 189; Mat. Fl. Mal. Penins. I. (1907), 166.

Mal. Halbinsel.

SARCANTHUS TENUIRACHIS J. J. S. in Bull. Dép. Agric. Ind. néerl. XXII (1909), 50.

Borneo.

SARCANTHUS TERETIFOLIUS Lndl. Gen. et sp. Orch. (1833), 234; Bot. Mag. t. 3571; Belg. Hort. X (1860), 129, t. 9, f. 3; Hance in Journ. Linn. Soc. Bot. XIII (1872), 127. — *Vanda teretifolia* Lndl. Coll. Bot. t. 6; Bot. Reg. VIII (1822), t. 676.

China.

Nach Ind. Kew. soll *Sarcanthus teretifolius* Rchb. f. (Trans. Linn. Soc. XXX (1874), 136) eine andere Art sein.

SARCANTHUS TEYSMANNII J. J. S. — *Cleisostoma teretifolium* T. et B. in Nat. Tijdschr. Ned. XXVII (1864), 20.

Sumatra.

Vielleicht mit *S. Machadonis* (Ridl.) J. J. S. identisch.

SARCANTHUS TERMISSUS Rchb. f. in Hamb. Gartenz. 1860, 15.

Java.

SARCANTHUS VALIDUS J. J. S. — *Saccolabium validum* Ridl. in Journ. R. As Soc. Str. Br. XLIX (1907), 36; Mat. Fl. Mal. Penins. I (1907), 166.

Mal. Halbinsel.

SARCANTHUS WILLIAMSONI Rchb. f. in Hamb. Gartenz. 1865, 333; in Gard Chron. 1865, 674; Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 67.

Ostindien.

AUSZUSCHEIDENDE ARTEN.

Sarcanthus pachyacris J. J. S. in Fl. Buit. VI (1905), 603, ist SCHOENORCHIS PACHYACRIS J. J. S.

Sarcanthus pauciflorus T. et B. in Nat Tijdschr. Ned. Ind. XXVII (1864), 21, ist TRICHOGLOTTIS PAUCIFLORA J. J. S.

Sarcanthus praealtus Rchb. f. in Bot. Centralbl. XXVIII (1886), 344, ist VANDOPSIS PRAEALTA J. J. S.

Sarcanthus rigidus J. J. S. in Fl. Buit. VI, Orch. (1905), 599. — *S. uniflorus* J. J. S. in Ic. bog. II (1903), 117, t. CXXIII B, ist TRICHOGLOTTIS RIGIDA Bl. Bijdr. (1825) 361; Lndl. Gen. et Sp. Orch. 214; Miq. Fl. Ind. Bat. III (1890) 693.

Die Pflanze ist besser wieder in *Trichoglottis* zurückzustellen. Das Septum hat sich als ein nicht durchgreifendes Merkmal erwiesen, und in fast allen anderen Hinsichten ist die Pflanze eine *Trichoglottis*.

CAMAROTIS Lndl.

(in Wall. Cat. (1828) n. 7429; Gen. et sp. Orch. (1833), 219).

Sepala petalaque subsimilia, libera, patentissima. Labellum calceiforme, 3 lobum, calcaratum, basi in pariete postico interdum carnosum sed nec lamellam nec callum gerens, lobis lateralibus verticalibus, brevibus, latis, basi gynostemii haud vel vix adnatis, lobo intermedio minuto, marginibus anticis loborum lateralium arcte adpresso, intus dente inferius lamella erecta majuscula carnosa bidentata instructo, calcari labellum continuo, conico, septato. Gynostemium breve, saepe leviter tortum, pede brevissimo Anthera cucullata, rostrata. Pollinia 4, in corpuscula 2 subglobosa unita, caudiculis stipiti elongato angusto inserta, glandula minima. Rostellum saepe valde elongatum.

Epiphyta. Caulis elongatus, scandens, foliis loriformibus, interdum parvis. Inflorescentiae erectae vel nutantes, simplices, laxe pluri- vel multiflorae, floribus mediocribus, non resupinatis, carnosis.

Die Gattung ist wohl am nächsten mit *Sarcanthus* verwandt, jedoch verschieden durch die der Säulenbasis nicht oder kaum angewachsene Lippe ohne Anhängsel an der Hinterwand, aber mit einem ziemlich grossen, 2spaltigen Anhängsel auf der Vorderwand, und den sehr kleinen, den Seitenlappen fest angedrückten Mittellappen. Der Sporn scheint bei allen Arten 2kammerig zu sein.

CAMAROTIS APICULATA Rchb. f. in Bonpl. I (1857), 39.— *Sarcanthus apiculatus* J. J. S. in Fl. Buit. VI. Orch. (1905), 598.

Java.

CAMAROTIS CALLOSA J. J. S. — *Cleisostoma callosum* Bl. Bijdr. (1825), 364; Lndl. Gen. et Sp. Orch. 226; Miq. Fl. Ind. Bat. III. 682. — *Sarcanthus callosus* Rchb. f. in Bonpl. V (1857), 41; J. J. S. in Fl. Buit. VI, Orch. (1905), 596.

CAMAROTIS COPLANDII J. J. S. — *Saccolabium Coplandi* Bailey in Queensl. Agric. Journ. XIX (1907), 274.

Neu-Guinea.

Scheint nach der Beschreibung hierher zu gehören.

CAMAROTIS KEFFORDII J. J. S. — *Cleisostoma Keffordii* Bail. in Rep. Queensl. Acclim. Soc. 1884; Queensl. Fl. V (1902), 1556. — Fitzg. Austr. Orch. II, 21.

Queensland.

Wahrscheinlich hierher gehörig.

CAMAROTIS MANNII K. et P. in Ann. R. Bot. Gard. Calc. VIII (1898), 239, t. 317. — *Sarcochilus Mannii* Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 36.

Ostindien.

CAMAROTIS OBTUSA Lndl. in Bot. Reg. XXX (1844), misc. 73; Rchb. f. in Walp. Ann. VI (1861), 881; King et Pantl. in Ann. R. Bot. Gard. Calc. VIII (1898), 238, t. 316. — *Sarcochilus obtusus* Bth. ex Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 36.

Ostindien.

CAMAROTIS PALLIDA Lndl. in Journ. Linn. Soc. III (1859), 37. — *Micropera pallida* Lndl. in Bot. Reg. sub. t. 1522; in Wall. Cat. n. 7321 (p. p.); Gen. et sp. Orch. (1833), 219. — *Aërides pallidum* Rxb. Fl. Ind. III (1832), 475. — *Sarcochilus Roxburghii* Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 36.

Ostindien.

CAMAROTIS PAPUANA J. J. S. — *Sarcanthus papuanus* J. J. S. in Bull. Dép. Agric. Ind. néerl. XXXIX (1910), 19; in Nova Guinea VIII (1912), 605, t. CXI A.

Neu-Guinea.

CAMAROTIS PROBOSCIDEA J. J. S. — *Sarcanthus proboscideus* J. J. S. in Bull. Dép. Agric. Ind. néerl. V (1907), 24.

Bangka.

CAMAROTIS PURPUREA Lndl. in Wall. Cat. n. 7329; Gen. et Sp. Orch. (1833), 219; Sert. Orch. (1838), t. 19; in Journ. Linn. Soc. III (1859), 37; Paxt. Mag. Bot. VII, (1840), t. 25. — *C. rostrata* Rchb. f. in Walp. Ann. VI (1861), 881. — *Micropera pallida* Lndl. in Wall. Cat. n. 7321 (p. p.) — *Aerides rostratum* Rxb. Fl. Ind. III (1832), 474. — *Sarcochilus purpureus* Bth. ex Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 36.

Ostindien.

CAMAROTIS STERROPHYLLA J. J. S. — *Saccolabium sterrophyllum* Schltr. in Fedde Rep. X (1911), 201.

Celebes.

CAMAROTIS UNCINATA J. J. S. — *Aerides uncinatum* T. et B. in Nat. Tijdschr. Ned. Ind. XXIV (1862), 324.

Sumatra.

SCHÖNORCHIS Bl.

(Bijdragen, 1825, 361).

Sepala petalaque subsimilia, libera, subparallela. Labellum plus minusve 3lobum, calcaratum, pede gynostemii haud adnatum, intus in pariete antico infra lobum intermedium interdum callo donatum, lobis lateralibus brevibus, latis, rotundatis vel subobsoletis, erectis, gynostomium plus minusve amplectentibus, lobo intermedio porrecto, carnoso, saepe angulato, basi contracto, calcari oblongo ad elongato-clavato plerumque plus minusve incurvo, interdum septato. Authera incurva, cucullata, valde rostrata, rostro supra basin abrupte recurvo. Pollinia 4, in corpuscula 2 subglobosa unita, stipite lineari, glandula magna, oblonga vel lanceolata. Stigma parvum. Rostellum in basi gynostemii, elongatum, alte bipartitum, laciniis filiformibus.

Epiphyta interdum pusilla. Caulis erectus vel dependens, brevis vel elongatus, foliis linearibus vel teretibus. Inflorescentiae simplices vel paniculatae, erectae vel pendulae, multiflorae, floribus minutis.

Die Gattung ist besonders gekennzeichnet durch die eigentümliche Säule mit tief geteiltem, grundständigem Rostellum, die mit einem starken, plötzlich zurückgeschlagenen Schnäbelchen versehene Anthere und die lange Klebmasse. Die Lippe liegt mit den Rändern der kurzen, breiten Seitenlappen der Säule an, hat einen vorragenden, fleischigen, am Grunde eingeschnürten Mittellappen und einen nicht durch Anhängsel verschlossenen, aber bisweilen zweikammerigen Sporn.

Die Gattung scheint am besten in der Nähe von *Sarcanthus* unterzubringen zu sein. Ich habe sogar eine Art wegen des Septum als *S. pachyacris* beschrieben.

Der Bau des Pollinarium ist für einige Arten noch näher zu untersuchen. Es scheinen stets 2 Paar ungleich grosser Pollinien vorhanden zu sein, also wie bei *Sarcanthus*, *Trichoglottis* u. s. w.

SCHÖNORCHIS BUDDLEIFLORA J. J. S. — *Saccolabium buddleiflorum* Schltr. et J. J. S. in Bull. Dép. Agric. Ind. néerl. XV (1908), 25.

Sumatra.

SCHÖNORCHIS GEMMATA J. J. S. — *Saccolabium gemmatum* Lndl. in Bot. Reg XXIV (1838), Misc. 50; Rchb. f. in Walp. Ann. VI (1861), 885; Hook. f. Fl Br. Ind. VI (1890), 55 (*S. geminatum*); in Ann. R. Bot. Gard. Calc. V (1895), 46, t. 70. — *Cleisostoma gemmatum* K. et P. in Ann. R. Bot. Gard. Calc. VII (1898), 234, t. 313. — *Gastrochilus gemmatus* O. K. Rev. gen. pl. II (1895), 861.

Ostindien.

SCHÖNORCHIS JUNCIFOLIA Bl. Bijdr. (1825), 361, f. 23; Rumphia IV, 54, t. 193, fig. 3; t. 198 B; Lndl. Gen. et sp. Orch. (1833), 243; Rchb. f. in Walp. Ann. III (1852), 571; Miq. Fl. Ind. Bat. III (1855), 691. — *Saccolobium juncifolium* J. J. S. in Fl. Buit. VI, Orch. (1905), 636.

Java.

SCHÖNORCHIS MICRANTHA Bl. Bijdr. (1825), 362; Lndl. Gen. et sp. Orch. (1833), 243. — *Saccolabium chionanthum* Lndl. in Journ. Linn. Soc. III (1859), 34; Miq. Fl. Ind. Bat. III (1855), 692; J. J. S. in Fl. Buit. VI Orch. (1905), 635; Ames in Phil. Journ. Sc. C. Bot. (1909), 675. — *S. perpusillum* Hook. f. Fl. Br. Ind VI (1890), 56; Ic. pl. (1894) t. 2129 A; Ridl. in Journ. Linn. Soc. XXXII (1896), 358; Mat. Fl. Mal. Penins. I (1907), 164. — *Gastrochilus chionanthus* O. K. Rev. Gen. pl. II (1895), 861.

Java; Sumatra; Singapore; Mal. Halbinsel.

Weder nach der Beschreibung noch nach der Tafel kann ich *Saccolabium perpusillum* Hook. f. von dieser Art. trennen.

SCHÖNORCHIS MINUTIFLORA J. J. S. — *Saccolabium minutiflorum* Ridl. in Journ. Fed. Mal. St. Mus. IV (1909), 71.

Malaiische Halbinsel.

Der Beschreibung nach *S. paniculata* Bl. sehr ähnlich.

SCHÖNORCHIS PACHYARIS J. J. S. — *Sarcanthus pachyacris* J. J. S. in Fl. Buit. VI, Orch. (1905), 603.

Java; Sumatra.

SCHÖNORCHIS PANICULATA Bl. Bijdr. (1825), 362; Lndl. Gen. et sp. Orch. (1833), 243. — *Saccolabium ramulosum* Lndl. in Journ. Linn. Soc. III (1859), 34; Miq. Fl. Ind. Bat. III (1855), 692; J. J. S. in Fl. Buit. VI, Orch. (1905), 634. — *Gastrochilus paniculatus* O. K. Rev. gen. pl. II (1895), 661.

Java; Borneo.

SCHÖNORCHIS PLEBEJA J. J. S. — *Saccolabium plebejum* J. J. S. in Bull. Jard. Bot. Buit. 2e ser. III (1912), 25.

Neu-Guinea.

SCHÖNORCHIS SECUNDIFLORA J. J. S. — *Saccolabium secundiflorum* Ridl. in Journ. Bot. XXXVI (1898), 215.

Singapore.

Der Beschreibung nach hierher gehörig.

SCHÖNORHIS SUBULATA J. J. S. — *Saccolabium subulatum* Schltr. in Fedde Rep. X (1911), 198.

Celebes.

POMATOCALPA Breda.

(Orch. Kuhl et v. Hass. t. 15).

Sepala petalaque subsimilia, libera, patentia vel patentissima. Labellum 3lobum, saccato-calcaratum, basi margine postico loborum lateralium pedi gynostemii brevissimo adnatum, lobis lateralibus parvis, totis oblique quadrangulis, parte libera rectangule triangulis, saepe basin versus incrassatis, margine antico incurvis, lobo intermedio porrecto vel recurvo, carnoso, saepissime orbiculari- vel triangulo-ovato, calcari plus minusve scrotiformi, pariete antico calloso-incrassato, pariete postico infra basin lamella erecta saepe inferne utrinque adnata apice plus minusve dentata instructo. Gynostemium breve, pede abbreviato subobsoleto. Anthera cucullata, rostrata. Pollinia 4, in corpuscula 2 subglobosa unita, stipite lineari vel lanceolato, marginibus mox recurvo, glandula parvula. Rostellum breve, bipartitum.

Epiphyta. Caulis brevis vel elongatus, interdum scandens, foliis oblongis vel loriformibus. Inflorescentiae breves vel elongatae, erectae vel decurvae, saepe ramosae, plerumque dense vel densissime multiflorae, floribus parvulis vel mediocribus, non resupinatis.

Wie ich unter *Sarcanthus* angegeben habe, findet sich das Hauptmerkmal im Labellum, das im sackigen, an der Spitze mehr oder weniger aufgeblasenen Sporn keinen fleischigen Callus sondern eine ziemlich weit von der Basis entfernte, aufrechte Lamelle trägt, viereckige, mit ihrem Hinterrande der Basis der Säule oder Säulenfuss angewachsene, am vorderen Rande einwärts gebogene, kleine Seitenlappen und einen meistens mehr oder weniger zurückgebogenen, kurzen Mittellappen besitzt. Die Blütenstände sind meistens viel dichter als bei *Sarcanthus*.

Wegen der zahlreichen ungenügenden Beschreibungen habe ich eine lange Liste zweifelhafter Arten aufstellen müssen.

POMATOCALPA ANDAMANUM J. J. S. — *Cleisostoma andamanum* Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 71; in Ann. R. Bot. Gard. Calc. V (1895), 53, t. 80; Ic. pl. XXII (1894), t. 2140.

Andaman-Inseln.

POMATOCALA ARACHNANTHE J. J. S. — *Saccolabium Arachnanthe* Ridl. in Journ. R. As. Soc. Str. Br. XXXIX (1903), 83; Mat. Fl. Mal. Penins. I (1907), 171.

Mal. Halbinsel.

Der Beschreibung nach mag diese Pflanze ein *Pomatocalpa* sein.

POMATOCALPA BICOLOR J. J. S. *Cleisostoma bicolor* Lndl. in Paxt. Fl. Gard. II (1851—52), 99, 100, f. 185; Rchb. f. in Walp. Ann. VI (1861), 889; Vidal ex Naves Nov. App. 239; Ames Orch. II (1901), 236.

Philippinen.

POMATOCALPA DECIPIENS J. J. S.—*Cleisostoma decipiens* Lndl. in Bot. Reg. XXX (1844), misc. 11; Rchb. f. in Walp. Ann. VI (1861), 889; Trim. Fl. Ceyl. IV (1898), 201; Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 75. — *C. maculosum* Thw. Enum. 304 (non Lndl). — *C. Thwaitesianum* Trimen in Journ. Bot. XXIII (1885), 244.

Ceylon.

POMATOCALPA EXPANSUM J. J. S. — *Cleisostoma expansum* Rchb. f. in Otia bot. Hamb. LII (1878), 52; Kränzl. in Xenia Orch. III, 29; Naves Nov. App. 239; Ames Orch. II (1908), 237.

Philippinen.

POMATOCALPA FIRMULUM J. J. S.—*Cleisostoma firmulum* Rchb. f. in Bot. Centralbl. XXVIII (1886), 344.

Neu-Guinea.

POMATOCALPA FUSCUM J. J. S. —*Cleisostoma fuscum* Lndl. in Journ. Hort. Soc. V, 86; Rchb. f. in Walp. Ann. VI (1861), 889.

Ich vermute, dass diese Pflanze *C. latifolium* Ridl. (nec. Lndl.) ist.

POMATOCALPA HORTENSE J. J. S. — *Saccolabium hortense* Ridl. in Journ R. As. Soc. Str. Br. XXXIX (1903), 83; Mat. Fl. Mal. Penins. I (1907), 166.

Mal. Halbinsel; Borneo.

Vielleicht identisch mit *P. latifolium* J. J. S.

POMATOCALPA INCURVUM J. J. S. — *Cleisostoma insurvum* J. J. S. in Bull. Jard. Bot. Buit. 2e sér II (1911), 20.

Neu-Guinea.

POMATOCALPA KOORDERSII J. J. S. — *Cleisostoma Koordersii* Rolfe in Kew Bull. 1899, 31. — *Saccolabium Koordersii* Schltr. in Fedde Rep. X (1911), 201.

Celebes.

POMATOCALPA KUNSTLERI J. J. S. — *Cleisostoma Kunstleri* Hook. f. Ic. Pl. (1895), t. 2335; J. J. S. in Fl. Buit. VI, Orch. (1905), 610.

Java; Borneo; Mal. Halbinsel.

POMATOCALPA LATIFOLIUM J. J. S. — *Cleisostoma latifolium* Lndl. in Bot. Reg. XXVI (1840), Misc. 60; Rchb. f. in Walp. Ann. VI (1861), 889; Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 71; J. J. S. in Fl. Buit. VI, Orch. (1905), 612.

Java; Bangka; Sumatra; Borneo; Singapore; Mal. Halbinsel.

POMATOCALPA LORATUM J. J. S. — *Cleisostoma loratum* Rchb. f. in Flora LV (1872), 273; Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 76.

Assam.

Ist vielleicht ein *Pomatocalpa*.

POMATOCALPA MACULOSUM J. J. S. — *Cleisostoma maculosum* Lndl. Gen. et sp. Orch. (1833), 227; Bot. Reg. XXVI (1840), misc. 37; Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 71; Rchb. f. in Walp. Ann. VI (1861), 888; Trim. Fl Ceyl. IV (1898), 200. — *C. galeatum* Thw. Enum. 305.

Ceylon.

POMATOCALPA MANNII J. J. S. — *Cleisostoma Mannii* Rchb. f. in Flora LV (1872), 273; Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 74; in Ann. R. Bot. Gard. Calc. V (1895), 57, t. 86; Ic. pl. XXII (1894), t. 2143.

Ostindien.

POMATOCALPA MARSUPIALE J. J. S. — *Cleisostoma marsupiale* Krzl. in Schum. et Hollr. Fl. K. Wilhelmsl. (1889), 34.

Neu-Guinea.

POMATOCALPA NAEVATUM J. J. S. — *Cleisostoma latifolium* Lndl. var. *fuscum* J. J. S. in Fl. Buit. VI, Orch. (1905), 613 (excl. syn.).

Java.

POMATOCALPA ORIENTALE J. J. S. — *Cleisostoma Koordersii* J.J.S. (nec Rolfe) Orch. Amb. (1905), 104.

Ambon; Obi; Neu-Guinea.

POMATOCALPA ORIENTALE J. J. S. var. BURUENSE J. J. S. — *Cleisostoma Koordersii* Rolfe var. *buruense* J. J. S. Orch. Amb. (1905), 106.

POMATOCALPA PARVUM J. J. S. — *Cleisostoma parvum* Ridl. in Journ. Linn. Soc. Bot. XXXII (1896), 366.

Mal. Halbinsel.

POMATOCALPA? ROSEUM J. J. S. — *Cleisostoma roseum* Lndl. in Bot. Reg. XXIII (1838), misc. 80; Rchb. f. in Walp. Ann. VI (1861), 888.

Philippinen.

Unsicher ob hierher gehörig.

POMATOCALPA SPHAEROCERAS J. J. S. — *Saccolabium sphaeroceras* Schltr. in Schum. et Laut. Nachtr. Fl. deutsch. Schutzgeb. Südsee (1905), 230.

Neu-Guinea.

POMATOCALPA SPHAEROPHORUM J. J. S. — *Saccolabium sphaerophorum* Schltr. in Bull. Herb. Boiss. 2e sér VI (1906), 472.

Borneo.

Nach Schlechter zu *Cleisostoma* im Sinne Hookers und Ridleys gehörig.

POMATOCALPA SPICATUM Breda, Orch. Kuhl et v. Hass. t. 15. — *Cleisostoma callosa* Rchb. f. (nec. Bl.) in Walp. Ann. VI (1861), 890. — *C. uteriferum* Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 74; in Ann. Bot. Gard Calc. V (1895), 56, t. 84; J. J. S. in Bull. Dép. Agric. Ind. néerl. XIII (1907), 70. — *C. crassum* Ridl. in Journ. Linn. Soc. Bot. XXXI (1895—97), 295. — *Saccolabium uteriferum* Ridl. Mat. Fl. Mal. Penins. I (1907), 167.

Java; Borneo; Perak.

POMATOCALPA TRUNCATUM J. J. S. — *Cleisostoma truncatum* J. J. S. in Bull. Jard. Bot. Buit. 2e sér. III, sep. (1912), 16.

Borneo.

POMATOCALPA UNDULATUM J. J. S. — *Cleisostoma undulatum* Rchb. f. in Flora LV (1872), 274; Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 74. — *Saccolabium undulatum* Lndl. in Wall. Cat. n. 7301; Gen. et sp. Orch. (1833), 222.

Ostindien.

POMATOCALPA VAUPELII J. J. S. — *Saccolabium Vaupelii* Schltr. in Fedde Rep. IX (1910) 110.

Samoa.

Wahrscheinlich hierher gehörig.

POMATOCALPA VIRGINALE J. J. S. — *Cleisostoma virginale*, Hance in Journ. Bot. XV (1887), 38.

China.

Die Zugehörigkeit zu dieser Gattung ist nicht sicher, scheint mir aber ziemlich wahrscheinlich.

POMATOCALPA WENDLANDORUM J. J. S. — *Cleisostoma Wendlandorum* Rchb. f. in Otto et Dietr. Alg. Gartenz. 1856, 219; Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890) 74; in Ann. R. Bot. Gard. Calc. V (1895), 57, t. 85. — King et Pantl. l. c. VIII (1898), 232, t. 309.

Ostindien; Andaman-Inseln.

AUSZUSCHEIDENDE ARTEN.

Cleisostoma cryptochilum F. v. Muell. in Wing's S. Sc. Rec. n. ser. I (1885); Descript. notes Pap. pl. VI (1885), 17. — *Saccolabium Schleinitzianum* Krzl. in Engl. Bot. Jahrb. VII (1886), 440. — *S. purpureum* J. J. S. in Ic. Bog. II (1903), 115, t. CXXIII A.

Gehört nicht zu *Cleisostoma*, sondern zu *Saccolabium* sensu latiore.

Cleisostoma Guibertii Lind. et Rchb. f. in Bot. Zeit. XX (1862), 375; in Hamb. Gartenz. XVIII (1862), 529.

Wahrscheinlich gehört diese Art zu *Trichoglottis* ist also T. GUIBERTII J. J. S. zu nennen.

Cleisostoma ionosmum Lndl. Bot. Reg. 1847, t. 41; Miq. Fl. Ind. Bat. III (1859), 682; Paxt. Mag. Bot. XIV (1847), 164; Rchb. f. in Walp. Ann. I (1848—'49), 791; Naves Nov. App. 238; Ames, Orch. I (1905), 103; II (1908), 238. — *Epidendrum lineare* Blanco Fl. Fil. ed 1 (1837), 644; ed 2 (1845), 449, ist TRICHOGLOTTIS IONOSMA J. J. S.

Cleisostoma Keffordii Bail. in Rep. Queensl. Acclim. Soc. 1884; Queensl. Fl. V (1902), 1556. — Fitzg. Austr. Orch. II, 21, ist CAMAROTIS KEFFORDII J. J. S.

Cleisostoma micranthum K. et P. in Ann. R. Bot. Gard. Calc. VIII (1898), 234, t. 312. — *Saccolabium micranthum* Lndl. in Wall. Cat. (1828) n. 7300; Gen. et sp. Orch. (1833), 220; Saund. Refug. Bot. (1870) t. 110; Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 59.

Wahrscheinlich zu *Saccolabium* sensu latiore gehörend.

Cleisostoma tenuicaule K. et P. in Journ. As. Soc. Beng. LXVI, II (1897), 596, ist TRICHOGROTTIS TENUICAULIS J. J. S.

ZWEIFELHAFTE ARTEN.

CLEISOSTOMA ARMITTII F. v. Muell. Fragm. IX (1875), 497; Bail. Queensl. Fl. V, (1902), 1555. — *Sarcochilus Armittii* F. v. Muell. l. c.

Queensland.

Unsicher.

CLEISOSTOMA BECKLERI F. v. Muell. ex Bth. Fl. Austr. VI (1873), 296.

Queensland.

Unsicher.

CLEISOSTOMA BIPUNCTATUM Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 73; Ic pl. XXI (1894), t. 2141. — *Saccolabium bipunctatum* Par. et Rchb. f. in Trans. Linn. Soc. XXX (1875), 145.

Tenasserim.

Vielleicht zu *Trichoglottis* gehörig.

CLEISOSTOMA BREVILABRE F. v. Muell. Fragm. XI 87; Bail. Queensl. Fl. V (1902), 1556.

Queensland.

Unsicher.

CLEISOSTOMA CHRYSOCHILUM Krzl. in Fedde Rep. VIII (1910), 545.

Philippinen.

Nach der Beschreibung sollte man fast glauben mit einer *Trichoglottis* zu tun zu haben.

CLEISOSTOMA CONGESTUM Bail. in Proc. Roy. Soc. Queensl. XI; Queensl. Fl. V (1902), 1555.

Queensland.

Unsicher.

CLEISOSTOMA ERECTUM Fitzg. Austr. Orch. I, IV.

Australien.

Mir unbekannt.

CLEISOSTOMA IONOSMUM Ridl. in Journ. Linn. Soc. XXXII (1896), 366. — *Saccolabium ionosmum* Ridl. Mat. Fl. Mal. Penins. I (1907), 170.

Mal. Halbinsel.

Ich weiss nicht wohin diese Art gehört.

CLEISOSTOMA LAUTERBACHII Krzl. in Schum. et Laut. Fl. deutsch. Schutzgeb. Südsee (1901), 251.

Neu-Guinea.

Ist ein nomen nudum.

CLEISOSTOMA MACPHERSONII F. v. Muell. ex Bth. Fl. Austr. VI (1873), 297; Bail. Queensl. Fl. V (1902), 1556. — *Saccolabium Macphersonii* F. v. Muell. Fragm. VIII (1872—74), 96.

Queensland.

Unsicher.

CLEISOSTOMA MICHOLITZII Krzl. in Oest. Bot. Zeitschr. XLIV (1894), 462; XLV, 177.

Neu-Guinea.

Die Beschreibung erinnert sehr an *Carteretia paniculata* A. Rich.

CLEISOSTOMA NUGENTII Bail. in Proc. Roy. Soc. Queensl. XI; Queensl. Fl. V (1902), 1555.

Queensland.

Unsicher.

CLEISOSTOMA SUBVIOLACEUM Rchb. f. in Bonpl. X (1882), 335.

Philippinen.

Unsicher.

CLEISOSTOMA TENERUM Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 73. — *Oeceoclades tenera* Lndl. Gen. et sp. Orch. (1833), 236; Wight Ic. t. 1683; Thw. Enum. 306; Rchb. f. in Walp. Ann. VI (1861), 895. — *Oenia alata* A. Rich. in Ann. Sc. Nat. Sér. 2, XV (1841), 67, t. 7. — *Saccolabium? tenerum* Lndl. in Journ. Linn. Soc. Bot III (1859), 36.

Ostindien; Ceylon.

Unsicher ob zu dieser Gattung gehörig; sieht viel mehr aus als eine *Trichoglottis.*

CLEISOSTOMA TRIDENTATUM Lndl. Bot. Reg. XXIV (1838), Misc. 33; Bth. Fl. Austr. VI (1873), 296; Bail. Queensl. Fl. V (1902), 1554. — *Saccolabium calcaratum* F. v. Muell. Fragm. I (1858—'59), 192. — *Sarcochilus calcaratus* F. v. Muell. l. c. II (1860—'61) 181; VII (1869—'71), 98. — *S. tridentatus* Rchb. f. in Walp. Ann. VI (1861), 500; Fitzg. Austr. Orch. I, 5.

Queensland.

Unsicher.

CLEISOSTOMA VITELLINUM Rchb. f in Linnaea XLI (1877), 76.

Philippinen.

Unsicher.

ROBIQUETIA Gaud.

(In Voy. Freyc. (1826) 426, t. 34).

Sepala petalaque subsimilia, libera. Labellum 3lobum, calcaratum, margine postico loborum lateralium basi gynostemii plus minusve adnatum, lobis lateralibus brevibus, intus plerumque calloso-incrasatis, lobo intermedio porrecto minusculo, carnoso, convexo, calcari magno, saepe curvato, medio constricto, obtusissimo, intus in pariete postico costula plerumque (semper ?) Vformi interdum in dentes exeunte donato, pariete antico in flexu incrassato. Gynostemium brevissimum, pede obsololeto. Anthera cucullata, rostrata vel acuminata. Pollinia 2, subglobosa, bifida, stipite elongato, marginibus nox recurvo, glandula parva. Rostellum bidentatum.

Epiphyta. Caulis validus, plus minus elongatus, pendulus, foliis late loriformibus. Inflorescentiae erectae (?) vel pendulae, simplices vel rarius ramosae, multiflorae, plerumque furfuraceae, floribus minusculis.

Diese Gattung ist am nächsten verwandt mit *Pomatocalpa*; sie unterscheidet sich durch den längeren, vorgetreckten Mittellappen, den langen, meistens gekrümmten, in der Mitte eingeschnürten, innen an der Rückenseite nur mit bisweilen in Zähne ausgehenden Rippchen, die zur Verengung kaum beitragen können, verschenen Sporn und die 2 gespaltenen Pollinien.

Ich habe anfangs geglaubt die hier aufgezählten Arten als eine Sektion von *Pomatocalpa* betrachten zu können, bin aber jetzt der Ansicht, dass sie besser getrennt zu halten sind.

ROBIQUETIA AMBOINENSIS J. J. S. — *Saccolabium amboinense* J. J. S. Orch. Amb. (1905), 106.

Ambon.

ROBIQUETIA ASCENDENS Gaud. in Freyc. Voy. (1826), 426, t. 34. — *Saccolabium ascendens* Lndl. Gen. et sp. Orch. (1833), 223. — *Gastrochilus adscendens* O. K. Rev. gen. pl. II (1891), 661.

Molukken.

ROBIQUETIA CAMPTOCENTRUM J. J. S. — *Saccolabium camptocentrum* Schltr. in Schum. et Laut. Nachtr. Fl. deutsch. Schutzgeb. Südsee (1905), 225.

Neu-Guinea.

ROBIQUETIA GRACILISTIPES J. J. S. — *Saccolabium gracilistipes* Schltr. in Schum. et Laut. Nachtr. Fl. deutsch. Schutzgeb. Südsee (1905), 227.

Neu-Guinea.

Der Beschreibung nach hierher gehörig.

ROBIQUETIA MINAHASSAE J. J. S. — *Saccolabium Minahassae* Schltr. in Fedde Rep. X (1911), 200.

Celebes.

ROBIQUETIA MOOREANA J. J. S. — *Saccolabium Mooreanum* Rolfe in Kew Bull. 1893, 64; in Bot. Mag. 2e ser. LI (1895), t. 7428. — *S. Sanderianum* Krzl. Xenia Orch. III, 134, t. 276, II. — *S. Kerstingianum* Krzl. in Schum. et Laut. Fl. deutsch. Schutzgeb. Südsee (1901), 251.

Englisch- und Deutsch-Neu-Guinea.

ROBIQUETIA PANICULATA J. J. S. — *Saccolabium buccosum* Rchb. f. in Gard. Chr. 1871, 938; Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 58; King et Pantl. in Ann. R. Bot. Gard. Calc. VIII (1898), 224, t. 298. — *S. parvulum* Lndl. in Journ. Linn. Soc. III (1859), 36. — *Oeceoclades paniculata* Lndl. in Wall. Cat. 7334; Gen. et sp. Orch. (1833), 236.

Ostindien.

ROBIQUETIA SPATHULATA J. J. S. — *Cleisostoma spathulatum* Bl. Bijdr. (1825), 364; Lndl. Gen. et sp. Orch. (1833), 227; Miq. Fl. Ind. Bat. III (1859), 682; J. J. S. in Fl. Buit. VI, Orch. (1905), 609. — *C. spicatum* Lndl. in Bot. Reg. 1847, sub. t. 32; Miq. l. c.; Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 72; in Ann. Bot. Gard. Calc. V (1895), 55, t. 83; King et Pantl. l. c. VIII, (1898), 232, t. 311. — *Sarcanthus densiflorus* Par. et Rchb f. in Trans. Linn. Soc. XXX (1875), 136. — *S. castaneus* Ridl. l. c. XXXII (1894), 369. — *Saccolabium densiflorum* Lndl. in Wall. Cat. n. 7311; Gen. et sp. Orch. (1833), 220; Bot. Reg. XXIV (1838), mic. 56. — *S. borneense* Rchb. f. in Gard. Chr. 1881, 563.

Java; Bangka; Borneo; Sumatra; Halmaheira; Mal. Halbinsel; Tenasserim; Ostindien.

ROBIQUETIA SQUAMULOSA J. J. S. — *Saccolabium squamulosum* J. J. S. in Bull. Dép. Agric. Ind. néerl. XIX (1908), 35; in Nova Guinea VIII (1909), 131, t. XLIV, 148.

Neu-Guinea.

Bizonderheden aangaande het toxicologisch onderzoek in Nederlandsch-Indië.

Voordracht gehouden in de debating vergadering der K. N. V.

DOOR

Dr. W. M. OTTOW.

De oude archiefstukken van het Scheikundig Laboratorium van het Departement van Oorlog te Weltevreden, welks oprichting van het jaar 1818 dateert, bieden uit den aard der zaak belangrijke gegevens tot vergelijkingen van oudere perioden met den nieuweren tijd.

Onder die bescheiden zijn vooral die, welke op het toxicologisch onderzoek betrekking hebben, belangrijk genoeg, om tot uitgangspunt te dienen voor een overzicht van de ontwikkeling, die dat onderdeel der toegepaste scheikunde in deze gewesten heeft doorgemaakt.

Ook indien voor zulk een overzicht het historische karakter, als voornamelijk beoogd, streng zou worden doorgevoerd, dan nog zou allicht te veel van uwe aandacht worden gevergd, indien niet tevens ook het terrein van dat overzicht werd afgebakend en beperkt.

Allereerst is het daarom gewenscht buiten dit overzicht te doen vallen het ruime gebied der zuiver wetenschappelijke onderzoekingen naar physiologisch werkzame stoffen, die, als zoodanig, vooral van theoretisch belang kunnen worden geacht; doch verder ook het praktische terrein der onderzoekingen van levensmiddelen en handelswaren op schadelijke bestanddeelen resp. op vervalschingen.

Wat laatstbedoelde keuringen betreft, zij terloops aangestipt, dat deze omstreeks 1840 hun intrede in het toenmaals éénige Scheikundig Laboratorium in Indië deden; dat zij

aldaar na 1855 vrij geregeld voorkwamen n.l. van verschillende wijnsoorten, van azijn, van gedistilleerd en van meel, en dat zij omstreeks 1862 zelfs zulk een vlucht hadden genomen, dat toen o. a. bijna doorloopend monsters van aan het Gouvernement aangeboden rooden wijn moesten worden onderzocht, die voor een groot deel ook werden afgekeurd.

Komen derhalve als grondslag voor dit overzicht speciaal de onderzoekingen in aanmerking, die hun praktische waarde aan opdrachten van gerechtswege ontleenden, zoo dient ook te dezen opzichte een restrictie te worden gemaakt, daar van de onderzoekingen van justitieelen aard tevens die buiten beschouwing zullen blijven, welke andere kwesties betreffen dan giftmoorden en pogingen daartoe.

Deze laatstbedoelde onderzoekingen, als: het constateeren van echtheid of valschheid van munten, van al dan niet aanwezigheid van bloedvlekken en het nagaan van vervalschingen in geschrifte, leverden anders bij het opkomen van het forensisch onderzoek een grooter contingent voor de werkzaamheden van het Scheikundig Laboratorium dan de justitieele onderzoekingen op vergiften.

Het aangegeven thema in dezen zin beperkt en nader kort omschreven als: in historisch opzicht belangrijke mededeelingen omtrent de ontwikkeling van het forensisch-toxicologische onderzoek in deze gewesten, zal vermoedelijk het bestek voor een voordracht niet te veel overschrijden.

Van de twee oudste dezer forensische onderzoekingen op vergiften, de eene van den inhoud van een verzegeld pakje, den 17^{en} April 1844 afgesloten, de andere van ingewanden van zekeren gewezen instructeur M. . . . ., waarover een brief dd°. 25 April 1851 handelt, konden slechts aanduidingen, doch geen verslagen, evenmin resultaten, worden gevonden. Beide werden door J. P. Maier verricht, éénmaal als waarnemend Chef van het Scheikundig Laboratorium, de andere, nadat genoemde in 1850 als Chef dier instelling was opgetreden.

Tusschen genoemde data in is een onderzoek te rangschikken, waarvan het proces-verbaal in het 1e deel van het Geneeskundig Tijdschrift voor N.-I. Jaargang 1852 blz. 110 is gepubliceerd. Het gold ongeveer 0.5 gram van een mengsel van opium, „gewoon rattekruid" en gongschraapsel, (metaalkrullen, afkomstig van inlandsche koperen muziekinstrumenten of andere koperen gereedschappen), waarmee een poging tot vergiftiging was gedaan, — en vond plaats te Semarang van 21 Februari tot 9 Maart van het jaar 1849. Uit het feit der publicatie is minder het besluit te trekken, dat het onderzoek als zoodanig van groot belang was te achten, dan wel dat daaraan een eenigszins overdreven waarde werd gehecht, hetgeen een bewijs te meer is, dat hiermee een der eerste schreden werd gezet op gerechtelijk toxicologisch gebied. Dit laatste blijkt ook verder hieruit, dat „ten einde den inhoud van een verzegeld pakje te onderzoeken en de natuur daarvan te constateeren" een heele commissie van niet minder dan vier te goeder naam en faam bekende personen werd benoemd, t.w.: Dr. A. E. Waszklewicz, Officier van Gezondheid der 1e klasse, H. F. N. Ukena, apotheker der 2e klasse, Dr. J. d'Engelbronner, stadsgeneesheer en H. W. Rovers, stadsapotheker, allen te Semarang hunne functies bekleedende. Wat de pharmaceutische deskundigen betreft, kan men van laatstgenoemde, Rovers, nog eenige in de tweede helft der 40er jaren zeldzame chemische publicaties vinden, en dat ook Ukena als scheikundige een goeden naam had, blijkt o. a. hieruit, dat deze den 9en April 1846 met een persoonlijke aanbeveling van den toenmaligen Chef van den Geneeskundigen Dienst Dr. W. Bosch aan Maier, in het Laboratorium werd geplaatst, omdat hij „hoewel reeds zijn examen voor den hoogeren rang afgelegd hebbende, genegen scheen zich verder in de scheikunde te bekwamen".

Ter verduidelijking van vergelijkingen, die straks in meer algemeenen zin zullen worden getrokken, mogen hier al dadelijk eenige opmerkingen naar aanleiding van dit eerste proces-verbaal een plaats vinden.

Van een systematisch onderzoek naar tegenwoordige opvattingen is hier nog geen sprake. Zoo werd o. a. tot de aanwezigheid van „amfioen" besloten, alleen op grond van een duidelijke roodbruine verkleuring door een droppel zoutzuur-ijzeroplossing in het bruinachtig gele, waterige uittreksel teweeggebracht en van een roodbruin, vlokkig bezinksel daarin bij toevoeging van jodiumtinctuur.

Mogelijk gaf de aard van het onderzoekingsmateriaal er wel aanleiding toe, dat bij het onderzoek naar arsenicum niet werd gebruik gemaakt van de toen reeds bekende destructiemethode, welke Fresenius en Babo in 1844 hadden openbaar gemaakt, doch dat toegepast werd de behandeling met chloor, volgens het veel vroeger, in 1830, door Wackenroder aangegeven destructiebeginsel. Het door „hydrogenium sulfuratum gevormde gele bezinksel zorgvuldig door het herhaaldelijk gebruik van pipette van de vloeistof afgezonderd en gedroogd zijnde," werd door gloeiing met versch verkoolde wijnsteenzure kalk op zijne identiteit onderzocht. Voor de aantooning van het arsenicum werd ook de nog lang na hare ontdekking, in 1836, opzienbarende methode van James Marsh toegepast. „De tot ziekte of dood vereischte hoeveelheid" vermocht de Commissie niet te bepalen, als zijnde te veel afhankelijk van de verschillende gestellen en omstandigheden.

Het naar tijdsorde daarop volgende proces-verbaal is evenceens in het Geneeskundig Tijdschrift voor N.-I., en wel in den 2^{en} Jaargang (1853 blz. 417 tot 428) te vinden. Het behandelt een onderzoek van 10 Augustus tot 2 October 1853 door den Militairen Apotheker der 3e klasse J. Abraham Scharlée in het Groot Militair Hospitaal te Weltevreden verricht en waarbij deze in een corpus delicti, 310 mgr. wegende, behalve de aanwezigheid van arsenicum, ook die van gongschraapsel, als een alliage van koper, lood en tin, vaststelde.

Bij de hierboven gebleken kieskeurigheid in de benoeming der toxicologische experts dringt zich de vraag op, waarom dit onderzoek niet aan den 1^{en} Laborant werd opgedragen,— zooals de in 1838 in zwang gekomen en voor kort (26 April

1910) afgeschafte titel voor den Directeur van het Scheikundig Laboratorium luidde, — doch, zelfs met voorbijgang van den eerstaanwezenden Apotheker van genoemd hospitaal, aan een betrekkelijk jong. hoewel veelbelovend, ondergeschikt Militair Apotheker werd toegewezen.

Eensdeels kan de verklaring hiervan worden gevonden in de vele werkzaamheden, die in het Scheikundig Laboratorium te verrichten waren. In Augustus en September 1853 waren n.l. de onderzoekingen in vollen gang omtrent „voedingsmiddelen, waarvan de Javaan zich bedient of zou kunnen bedienen, om bij schaarschte of duurte van rijst zijn voedsel aan te vullen," welke onderzoekingen zouden plaats hebben, zooals de opdracht luidde, „naarmate de tijd zulks zou toelaten." De voornaamste taak van het Laboratorium „de bereiding van de zamengestelde geneesmiddelen voor geneeskundige etablissementen dezer gewesten," bemoeielijkte vaak andersoortige werkzaamheden en had kort te voren Maier tot een klacht daarover aanleiding doen geven: „Immers" zoo heet het in een officieel schrijven dd°. 2 November 1852 „de pharmaceutische praeparaten moeten het eerst worden bereid, waarbij het dikwijls gebeurt, dat er gedurende een maand of twee niets aan scheikundige onderzoekingen kan worden gedaan". Zonder deze verklaring geheel terzijde te stellen, kan een andere, in verband met den goeden naam, dien Scharlée reeds had, wellicht meer bevredigen. Het verzoek om dit gerechtelijke onderzoek te verrichten was n.l. uitgegaan van den Resident der Preanger-Regentschappen en gericht, niet tot den Chef van den Geneeskundigen Dienst, doch tot den toenmaligen Gewestelijk Eerstaanwezenden Officier van Gezondheid Dr. G. Wassink, die als bevorderaar van natuur- en geneeskundig onderzoek in bizondere mate den blik op zich had doen vestigen. Waar nu iemand als Scharlée tot de onder zijne bevelen dienende officieren behoorde, die zoozeer in zijne appreciatie deelde, was er geen reden dezen daarvoor niet in aanmerking te brengen. In dat zelfde jaar 1853 had Wassink hem openlijk geprezen

om zijne welwillendheid en zijnen wetenschappelijken ijver bij het catalogiseeren der planten in den botanischen tuin aan den dag gelegd, dien Wassink, voornamelijk voor wetenschappelijke doeleinden, in 1850 op de pleinen en tusschen de zalen van het Groot Militair Hospitaal had doen aanleggen. Later zou deze, als Chef over den Geneeskundigen Dienst, waarover hij 6 Januari 1854 het bestuur had aanvaard, Scharlée, in een officieel schrijven dd°. 14 November 1855, „de kundige Apotheker" noemen. De verdiensten van Scharlée bleken niet minder uit zijne eervolle benoeming tot correspondeerend lid der Koninklijke Natuurkundige Vereeniging, toen hij in 1854 naar Muntok werd overgeplaatst, waar hij 4 jaren is gebleven. De grootste bekendheid heeft hij zich echter later, in April 1862, verworven, als ontdekker van het alkaloïd in de bast van de Alstonia scholaris.

Als over het hierboven bedoelde gerechtelijke onderzoek, dat zeer accuraat door Scharlée werd verricht en uitvoerig beschreven, een opmerking mag worden gemaakt, is het deze, dat het in toxicologische richting nog geen differentieering vertoonde, doch geheel als een gewoon analytisch onderzoek werd opgevat. Met nauwkeurigheid werd, behalve de aanwezigheid van arsenicum, koper, lood en tin, ook het vinden van dierlijke en plantaardige stoffen en van ijzer, aluminium, cobalt en kiezelzuur vermeld, als ook de in alcohol oplosbare en de in salpeterzuur onoplosbare bestanddeelen van het onderzoekingsmateriaal in gewicht aangegeven, doch de kwantitatieve bepaling van het gevonden arsenicum werd achterwege gelaten. De destructie der organische stoffen werd door middel van salpeterzuur en zwavelzuur bewerkt.

Bijna 4 jaren later, van 25 Mei tot 28 Juli 1857 werd het eerstvolgende uitvoerig beschreven onderzoek op vergiften door Maier zelve in het Scheikundig Laboratorium verricht. Het was gerequireerd door den Resident der Zuid- en Ooster Afdeeling van Borneo en betrof lijkdeelen, uitscheidingsprodukten en spijsresten, afkomstig van zekeren vermoedelijk aan vergiftiging overleden voorman bij het mijnwezen te

Pangaran, zekeren J. D. . . . . , waarin belangrijke hoeveelheden arsenicum werden gevonden Uit het verslag, dat de stoffen „behandeld werden met zuivere chloorzure potasch en zoutzuur, zooals men zulks in diergelijke gevallen gewoon is te doen" blijkt wel, dat de destructiemethode van Fresenius en Babo toen althans sinds eenigen tijd burgerrecht had verkregen, en algemeen werd toegepast.

Na doorvoering van gewasschen zwavelwaterstofgas werd de destructievloeistof 4 dagen lang op een warme plaats gedigereerd. Het ontstane neerslag werd met ammonia behandeld en wat hierdoor in oplossing ging voor een gedeelte weer „met chloorzure potasch en zoutzuur behandeld en zoodoende eene vloeistof verkregen, geschikt om de proef op arsenicum volgens Marsh te kunnen nemen". In hoeverre het gevonden arsenicum als een in water oplosbare verbinding in het onderzoekingsmateriaal voorkwam werd niet nagegaan. Ook het opsporen van andere vergiften bleef achterwege.

Een half jaar later: van 18 Januari tot 20 Maart 1858 werd door Maier een ander onderzoek verricht, dat gerequireerd was door den Resident van Banjoemaas. Het betrof 0.130 gram van eene stof, waarin werden gevonden „0.040 wigtje metaaldeeltjes, bestaande uit tin en koper in zulk eene verhouding als dezelve wordt aangetroffen bij de gongs en andere soortgelijke inlandsche muziekinstrumenten," 0.069 wigtjes fijngesneden haren, hoogst waarschijnlijk van jonge bamboespruiten, gemengd met een plantaardig extract, „waarin echter geen plantenalkaloïden aanwezig waren". Het onderzoek hierop werd als volgt vermeld: „de geconcentreerde aether-alcoholoplossing reageerde onzijdig: tot droog wordens toe ingedampt, bleef een zeer gering residuum, waaraan geen kristalvorm waartenemen was; het werd met een weinig gedestilleerd water en eenige droppels azijnzuur op eene warme plaats gedurende 24 uren getrokken en vervolgens gefiltreerd. Een deel van het filtraat

met galnootentinctuur behandeld, bleef helder; een ander deel van hetzelve met zuivere potasch behandeld, bleef ook helder."

Het eerst daarop volgende onderzoek, door MAIER verricht, dateert uit de eerste helft van Mei van het jaar 1859. Een verzegeld pakje met zout was door het Hoofd van Gewestelijk Bestuur te Telok Betong toegezonden, met de vraag of zich daarin „vergiftige zelfstandigheden bevonden". Op arsenicum werd, als vroeger, doch met negatief resultaat, na behandeling met chloorzure potasch en zoutzuur onderzocht. Tot de afwezigheid van alkaloïden werd besloten, daar de aether-alcoholrest in gedestilleerd water met een droppel zoutzuur opgenomen, door toevoeging van kaliloog tot even alkalische reactie, helder bleef. De conclusie was, dat het zout geen vergift bevatte.

Kort te voren, in hetzelfde jaar 1859, en wel van 8 tot 28 Februari en van 12 Maart tot 30 April, waren in het Groot Militair Hospitaal te Weltevreden twee gerechtelijke onderzoekingen verricht, door den Chef over den Geneeskundigen Dienst WASSINK, pas van een tweejarig verlof (van 1856—1858) uit Europa teruggekeerd, opgedragen aan den Militairen Apotheker der 2e klasse SCHARLÉE en dien der 3e klasse A. G. VELTMAN.

Ook hier valt bij de aanwijzing van genoemde experts niet aan gebrek aan waardeering van MAIER te denken.

In tal van opdrachten uit dien tijd werd het vertrouwen uitgesproken op de hem „eigene nauwgezetheid" of op zijne „gewone accuratesse", terwijl na kwijting daarvan zelden een bijzondere dankbetuiging van den kant van den Chef over den Geneeskundigen Dienst achterwege bleef. In een brief dd°. 8 Maart 1858 komt o. a. het volgende voor: „In een zaak aan het onderzoek en de beoordeeling van de Commissie van Geneeskundig Onderzoek en Toeverzicht onderworpen, ... heb ik de eer UHEG. te verzoeken die Commissie met uwe kennis en ervaring te willen bijstaan. . . . . Het zal mij aangenaam wezen te vernemen,

dat uwe overige dienstplichten daartegen geen beletsel opleveren. . . . . Het is noodig, dat de objectieve waarheid door een nauwkeurig chemisch onderzoek aan 't licht wordt gebracht, wat de Commissie de eer heeft van U te verwachten. Met belangstelling ziet zij daarom uwe verrichtingen tegemoet, enz." Er zijn in verband hiermee redenen aan te nemen, dat MAIER in die keuze van SCHARLÉE en VELTMAN als experts zelf de hand heeft gehad. De gewone werkzaamheden, als: geregelde keuringen, toenemende galenische bereidingen, lieten ook toentertijd buitengewone onderzoekingen in het Laboratorium niet wel toe. In weerwil daarvan waren daar reeds zoodanige in gang. Op 't einde van 1858 was door de Regeering op bespoediging aangedrongen van het onderzoek, opgedragen aan de 1° Februari 1856 benoemde „Commissie voor het nemen van lichtproeven met de meest verschillende inlandsche oliën," en MAIER, die niet alleen zitting had in die Commissie, doch het grootste aandeel in hare werkzaamheden nam, had op dien aandrang een beëindiging van zijne taak in ongeveer 4 maanden in uitzicht gesteld. J. C. BERMELOT MOENS, de 2e Laborant bij het Scheikundig Laboratorium, legde toen, bij ander werk, de laatste hand aan zijne onderzoekingen over Nauclea orientalis (Kajoe Mas), waarin WASSINK levendige belangstelling toonde.

Het eerste der laatst bedoelde gerechtelijke onderzoekingen gold 1.78 gram „Kamalakian vruchten," door den Resident der Preanger Regentschappen toegezonden en waarvan de identiteit met Croton Tigliumzaden werd vastgesteld. Het desbetreffende proces-verbaal was ten deele een uitvoerige verhandeling over genoemde welbekende zaden, die het karakter eener niet onverdienstelijke monographie droeg.

Het tweede betrof het „Schei- en geneeskundig onderzoek" van 0.634 gram eener kleverige, harsachtige substantie, in een bamboezen kokertje verpakt en van 2 gram soortgelijke stof, als inhoud van een aarden potje, een en ander aangeboden door den Magistraat te Benkoelen. Het minutieuse onderzoek, dat geheel als een gewone chemische analyse

verliep, toonde de aanwezigheid aan van: natuurlijk zwavelarsenik, dat een ruime hoeveelheid acidum arsenicosum bevatte, een weinig kwarts en magneetijzererts, haren van plantaardigen oorsprong (waarschijnlijk bamboeharen), hars, plantenextract en weefsels van dierlijken oorsprong. Ook hier werden de organische stoffen „op doelmatige wijze gedestrueerd" door salpeterzuur, doch, in onderscheid met vroeger, werd nu niet alleen het totaal arsenicumgehalte bepaald, maar ook het in water oplosbare gedeelte hiervan, opgrond waarvan tot het voorkomen van 22% $As_2 S_3$ en 42% $As_2 O_3$ werd besloten. Omtrent het negatieve onderzoek op organische vergiften werd het volgende vermeld: „ten einde het harsachtig overblijfsel (dat door alcohol aan de stof was onttrokken) van het acidum arsenicum te bevrijden en tevens op te sporen, of wellicht plantenbases (alkaloïden) of bitterstoffen aanwezig waren (ofschoon de smaak hier niet op duidde) werd het met verschillende reagentia, als: chloroforme, kalkmelk, enz. bij onderscheidene bewerkingen behandeld". — „Dierproeven werden niet noodig geacht, daar de werking van de arsenikverbindingen op het dierlijk organisme en voornamelijk op dat van den mensch genoegzaam bekend is." In één der conclusies werd vermeld, dat de dosis toxica niet te bepalen is, doch dat aangenomen mocht worden, dat 4—8 gram der onderzochte mengsels doodelijk zouden zijn.

Het eerst daarop volgend onderzoek had $1^1/_2$ jaar daarna, van 15 October tot 6 November 1860, weer in het Scheikundig Laboratorium plaats. Na exhumatie verzamelde lijkdeelen, van zekeren Inlander M. . . . . benevens kleedingstukken en aarde, waren door den Resident van Tegal toegezonden, om op vergiften te worden onderzocht. Aanvankelijk waren daartoe in commissie benoemd de Officier van Gezondheid 3e klasse F. W. M. Hoogenstraaten en de Apotheker 3e klasse A. G. Veltman, beiden in het Groot Militair Hospitaal te Weltevreden geplaatst, toen de Chef over den Geneeskundigen Dienst het noodig oordeelde in

deze zaak ook MAIER als expert te benoemen. Een dag nadat het onderzoek aangevangen was, werd als voorloopig resultaat officieel kennis gegeven „dat in den inhoud van de borst- en darmholte zwavelarsenik aanwezig is". Alvorens het „volledig onderzoek" te beginnen kwam de Commissie overeen niet naar organische vergiften te zoeken, doch slechts „een anorganisch onderzoek met het oog bizonder op zwavelarsenik" te doen plaats hebben. Hiertoe werden de lijkdeelen vooraf gedestrueerd door 3 uur lang met salpeterzuur te digereeren en daarna chloorgas doortevoeren. Het daarop verkregen zwavelwaterstofneerslag werd door destructie met chloorwaterstofzuur en chloorzure potasch gezuiverd, alvorens daarop identiteitsreacties te doen en het arsenicum als „arsenikzure bitteraarde ammonia" neerteslaan en te wegen. „Hiermede was de aanwezigheid van As in dem vorm van zwavelarsenik (As S_3), welke stof op de meeste passers in Indië te koop aangeboden wordt, bewezen." In den romp werd hiervan 1.8 gram gevonden. Verder werd vermeld, dat men „in de Handleiding der Vergiftleer van VAN HASSELT de dosis toxica van dat gele zwavelarsenik vindt opgegeven 1 drachme = 3.9 gram te bedragen".

Eveneens werd dit „zwavelarsenik" door MAIER gevonden in twee volgende gerechtelijke gevallen, beide uitgelokt door den Resident van Bantam.

Het eene onderzoek, van Pitjong (Pangium edule) zaden, die „verondersteld werden met rottekruid vermengd te zijn," afkomstig uit de afdeeling Lebak, werd verricht van 11 Februari tot 4 Maart 1861; het andere, afgesloten op 31 Januari 1862, gold water uit een koperen ketel en het daaruit verzamelde en gedroogde bezinksel. Onderzoek en kwantitatieve bepaling van het arsenicum geschiedden na destructie met chloorzure potasch en zoutzuur.

In het begin van Mei van laatstgenoemd jaar 1862 ging MAIER met 2 jarig verlof naar Europa en was SCHARLÉE de aangewezen man, om diens plaats als 1e Laborant bij bij het Scheikundig Laboratorium te vervullen. Het eerst-

volgende onderzoek, insgelijks gerequireerd door den Resident van Bantam, werd ook namens dezen door den Chef over den Geneeskundigen Dienst aan Scharlée opgedragen. Deze was daar van 18 Juli tot 9 October 1862 mede bezig, ofschoon het bericht der resultaten met eenigen spoed werd tegemoet gezien. Scharlée bleef in onderscheid met Maier tot het einde toe zich door iets minutiëus, vooral nauwgezetten eerstbeginnenden eigen, in zijn scheikundigen arbeid kenmerken. In 60 ccm van eene waterige vloeistof werden alcohol, azijnzuur, vluchtige olie en eenig koperzout gevonden, terwijl eenige grammen van eene droge zelfstandigheid glas poeder, benevens schilvers van eene koperlegeering bleken te bevatten. Omtrent het onderzoek op vergiften uit het plantenrijk vermeldt het desbetreffende proces-verbaal slechts, dat dit geschiedde „volgens bekende methodes;" de nadere beschrijving ontbreekt. Eén der conclusies was, dat „kopervijlsel in den maag wel degelijk vergiftigingsverschijnselen, ja den dood kan ten gevolge hebben, en dat de meer of minder schadelijke inwerking bepaald wordt door den vorm, waaronder koper den mensch wordt toegediend."

Het laatste onderzoek, dat ik uit de eerste periode van forensisch-toxicologisch onderzoek eenigzins uitvoerig wensch te refereeren, is het eenige, dat in 1863 (van 26 Maart tot 20 April) plaats vond en namens den Procureur-Generaal van het Hooge Gerechtshof van N. I. door den Chef over den Geneeskundigen Dienst, behalve aan Scharlée, ook aan den inmiddels weder als 2^{en} Laborant in functie getreden Militair Apotheker der 2e klasse Bernelot Moens, werd opgedragen. De onderzoekingsvoorwerpen bestonden uit een poeder en uit den inhoud van een aarden waterkan (z. g. n. gendie), door den Assistent-Resident van Djocjacarta opgezonden, en waarin de aanwezigheid van „Warangan" werd vastgesteld.

Het merkwaardige van dit onderzoek is, dat daardoor de ware aard van genoemde natuurlijk voorkomende arsenikverbinding werd aangetoond, in zooverre „daarin niet minder

dan 91.2% arsenigzuur werd gevonden, welk gehalte tot 98.62% klimt, wanneer men de toevallige bijmengselen als zand, scherfjes der gendie, enz. aftrekt en buiten rekening laat." In de reeks van conclusies werd verder vermeld, „dat hoezeer de toediening van zwavelarsenik (As S_3) in groote hoeveelheden, bv. van 4—5 gram doodelijke gevolgen voor den mensch kan veroorzaken, echter de in het onderzochte mengsel gevonden hoeveelheid zwavelarsenik in verhouding tot het daarin voorkomende As O_3 zóó gering is, dat zij niet geacht kan worden eenigszins invloed op de schadelijkheid van het mengsel te hebben uitgeoefend en zulks te meer, daar zwavelarsenik in water onoplosbaar is;" „dat het As O_3 moet gebracht worden tot de ontstekende vergiften en dientengevolge bij de toediening aan den mensch levensgevaarlijke, ja doodelijke werking kan uitoefenen". Als vergiftige dosis hiervan werd op het voetspoor van VAN HASSELT 0.1625—0.195 gram aangegeven.

In weerwil van de gebleken samenstelling werd in het proces-verbaal voor het gevonden warangan ten onrechte nog aan de toen gebruikelijk benaming van realgar vastgehouden, en geschiedde zulks ook door anderen nog lang daarna. Eerst in Februari 1894 kwam J. J. P. WISSELINGH destijds Militair Apotheker der 1e klasse te Magelang in het Geneeskundig Tijdschrift voor N.-I. deel 34, blz. 438 tegen dit verkeerde woordgebruik op, toen hem bij een onderzoek van 5 verschillende warangansoorten gebleken was, dat het arsenigzuurgehalte van die alle, boven 90% reikte en van één der monsters zelfs 96.3% bedroeg.

Kort geleden werden deze onderzoekingen op mijne instigatie in het Scheikundig Laboratorium over een grooter aantal in den handel voorkomende en uiterlijk meest verschillende warangansoorten voortgezet; eerst, in 1909, door den toenmaligen Militair Apotheker der 1e klasse Dr. P. A. A. F. EIJKEN, daarna, in 1911, door dien der 2e klasse Dr. P. H. WIRTH, en bewezen ook deze uitkomsten, dat inderdaad de samenstelling van warangan slechts binnen

enge grenzen varieert en het gemiddelde gehalte daarvan aan arsenigzuur op 95% mag worden vastgesteld. Het direkte gevolg hiervan was eene belangrijke vereenvoudiging van het toxicologisch onderzoek, aangezien de omslachtige bepaling van de in water oplosbare arsenikverbinding afzonderlijk, na het vinden van warangan, daardoor overbodig geacht kon worden.

Ik heb gemeend bij de vermelding van dit eerste 14, eigenlijk 12tal der hier te lande in den loop van ongeveer 20 jaren voorgekomen gevallen van gerechtelijke onderzoekingen op vergiften eenigszins uitvoerig te moeten zijn, om u te beter een beeld te geven van de geleidelijke aanvangsontwikkeling, die op dit gebied valt op te merken, — doch bespaar u verder een volledige casuistiek dier gevallen, die niet alleen eentoonig zou zijn, maar bij de snelle toename van die gevallen ook bezwaarlijk zou kunnen worden voortgezet.

Het zal toentertijd en zelfs vóór het jaar, waarmee de bovenvermelde casuistiek aanvangt, wellicht meermalen zijn voorgekomen, dat de aanwezigheid van een of ander vergift is vastgesteld moeten worden, doch er zijn omstandigheden, die er op wijzen, dat zich de officieel behandelde toxicologische gevallen in de eerste periode tot 1864, inderdaad bij het kleine aantal hebben bepaald, dat uit oude bescheiden aan het licht is gebracht knnnen worden.

Een der redenen, welke deze aanname te meer rechtvaardigen, is gelegen in de oudste geschiedenis der beloonigen, voor gerechtelijke onderzoekingen toegekend, waarover in het „Recueil voor den Militair Geneeskundigen Dienst in N.I." door E. W. A. Lüdeking samengesteld en in Maart 1871 in druk verschenen, het volgende voorkomt:

Ofschoon een Gouvernementsbesluit van 1851 (N°. 27 art. 49) vacatiegelden toekent voor verrichtingen door den rechter bevolen, geëvenredigd aan den maatschappelijken stand en het beroep der deskundigen en aan het belang der verrichting, doch niet hooger dan *f* 5.— voor iedere vacatie van

één uur, werd vóór het jaar 1856 deze bepaling niet toegepast „op de wetenschappelijk en tijdroovende arbeiden van experts, die met gerechtelijk scheikundige onderzoekingen zijn belast geworden" en „werd aan het verrichten van deze onderzoekingen door militare apothekers geen belooning toegekend". Heel op 't laatst van 1856, bij Gouvernements Besluit van 11 December van dat jaar, N°. 79, werd eerst eene beschikking genomen in den zin der volgende overweging, voorkomende in het Bijblad van het Stbl. van N.-I. N°. 24: „Het bedrag der schadeloosstelling aan deskundigen voor scheikundige onderzoekingen, in het belang der Justitie, is niet geregeld. De vraag heeft zich voorgedaan of den deskundigen voor zoodanige onderzoekingen kunnen worden vergoed de kosten en het tijdverlies daaraan besteed. De behoorlijke handhaving van het recht en het belang van den Staat, dat kapitale misdrijven niet soms straffeloos zouden worden gepleegd, indien dergelijke buitengewone en somtijds veel inspanning vorderende werkzaamheden niet of niet behoorlijk worden verricht, hebben die vraag bevestigend door de Regeering doen beantwoorden."

De onderwerpelijke schadeloosstelling niet nader gestipuleerd zijnde, werd alle contrôle gemist, om de ingediende rekeningen te beoordeelen, en zoo kwam het voor, dat deskundigen zich soms schuldig maakten aan overdrijving bij het opmaken daarvan. Voor een negatief mikroskopisch en chemisch onderzoek van vlekken op een kleedingstuk, die vermoed werden bloedvlekken te zijn, en welk onderzoek nog wel een militaire zaak betrof, diende b.v. op 3 Juni 1858 te Semarang een Militair Apotheker der 2e klasse P. G. W. . . . een rekening in aan den lande van niet minder dan *f* 200.—

Bij Missive van den 1sn Gouvernements Secretaris dd°. 31 December 1863 N°. 2920 werd den Chef over den Geneeskundigen Dienst opgedragen hiertegen streng te waken en hen, die zich aan zulk eene overdrijving schuldig maakten, van die onderzoekingen en daaraan verbonden voordeelen

uittesluiten. Naar aanleiding hiervan werd daarop door den Chef over den Geneeskundigen Dienst (Wassink) in overeenstemming met den 1^en^ Laborant bij het Scheikundig Laboratorium (Scharlée) een gedetailleerd tarief ontworpen, slechts in civiele zaken geldig, volgens hetwelk de rekeningen behoorden opgemaakt en beoordeeld te worden. Eigenaardig, doch in hooge mate praktisch, is daarin de bepaling opgenomen, dat de vastgestelde prijzen met 25% werden verhoogd, wanneer het de behandeling gold van stoffen „waarvan verspreiding van stinkende of voor de gezondheid nadeelige gassen verbonden was, met name het onderzoek van stinkende of besmettelijke stoffen, zooals lijkdeelen, braaksels, uitwerpselen van choleralijders, enz., die reeds in een min of meer gevorderden staat van ontbinding verkeerden". Verder werd over onderzoekingen van lijkdeelen op vergiften in het tarief nauwelijks gesproken en waren deze 't best te rangschikken onder de rubriek: kwalitatief onderzoek op bewerktuigde en onbewerktuigde zelfstandigheden en het kwantitatief onderzoek op slechts één der beiden, waarvoor, zonder meer, eene schadeloosstelling van *f* 150 was vastgesteld, met dien verstande echter, dat voor elk volgend onderzoek op vergiftige zelfstandigheden, in éénzelfde gerechtelijke zaak, slechts de helft van dien prijs kon worden bedongen. Volgens dit tarief werd verder voor één onderzoek op bloedvlekken *f* 60, van levensmiddelen *f* 75, van vervalschingen van muntstukken en van geschriften *f* 50 te goed gedaan.

Geen wonder, dat gedurende de 20 jaren, waarin dit tarief van kracht is geweest, rekeningen van meer dan *f* 1000, niet tot de zeldzaamheden hebben behoord.

Blijkt uit het bovenvermelde, dat, althans vóór 1856, het aantal officieel opgedragen onderzoekingen op vergiften niet dan uiterst gering kan geweest zijn, zoo wordt dit nader bevestigd door een blik op de geschiedenis, die het natuurwetenschappelijk onderzoek in het algemeen en in het bizonder de praktische scheikunde in deze gewesten heeft doorgemaakt.

Volgens Dr. P. Bleeker, de talentvolle eerste Voorzitter der Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in N.-I., tot welker oprichting deze den stoot gaf, kan (zie het Natuur en Geneeskundig Archief voor N.-I. 1e Jaargang 1844 blz. 142) de geschiedenis der natuurhistorische wetenschappen in N.-I. tot 1844, gevoegelijk in 3 tijdvakken worden verdeeld: Het eerste loopt van de vestiging der Europeanen alhier tot de oprichting van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. In hetzelve bloeiden Bontius, Valentijn, Rumphius en Forrest. Met de veerkracht onzer vaderen ging ook de Compagnie allengs ten onder en met de Compagnie de geest van opsporing. Nog vóór de algeheele instorting van het gebouw dier handelsmogendheid ontwáákte echter weer die geest. Het Bataviaasch Genootschap verrees (1778), maar deszelfs aanvankelijk welige ontwikkeling leidde slechts tot een spoedige kwijning, omdat de physieke en moreele kracht van moederland en kolonie in den tijdstroom werden opgelost. Dit tijdperk, meer een tijdvak van vlugschriften dan van wetenschap, maakte plaats voor het derde, toen Brittanje's machtige invloed onze in Frankrijk ontbonden nationaliteit een Engelsch karakter opdrong, waaruit later onze zelfstandigheid is herboren. Merkwaardig is het, dat na het Engelsche tusschenbestuur de door Raffles gegeven impulsie door het Nederlandsche Gouvernement ten krachtigste is onderhouden door de daarstelling der Natuurkundige Kommissie als anderszins, en dat sedert een rij van mannen is opgetreden, waarvan de natuurlijke geschiedenis dezes Archipels de grootste verplichting heeft.

De geschiedschrijver van lateren tijd kan van een zeldzame opwaking van natuurwetenschappelijk leven gewagen, die geacht kan worden met het jaar 1844 aan te vangen en waarvan genoemde Bleeker in menig opzicht de ziel en de organisator was. In dat jaar 1844 n.l. ontstond door zijn pogen en onder zijne redactie het Natuur- en Geneeskundig Archief voor N.-I. dat tot 1847 een kort, doch interessant

bestaan heeft geleid, en ophield te verschijnen, toen Bleeker naar Semarang werd overgeplaatst. Deze verwijdering van Batavia deed hem in het volgende jaar in een te Singapore verschijnend Engelsch tijdschrift de verbitterde klacht uiten, dat het jaar 1848 in de geschiedenis van N.-I. gedenkwaardig zou blijven, omdat sinds dien de Regeering haar stem aan wetenschappelijke activiteit had onttrokken. Over deze uitlating werd Blooker door niemand minder dan den Gouverneur-Generaal Rochussen ter verantwoording geroepen en toen hij van dien blaam niets wenschte terug te nemen, er integendeel in zijn antwoord aan toevoegde, dat de Regeering althans zijn herplaatsing te Batavia zou goedkeuren, omdat hij de lust en de kracht in zich gevoelde om de wetenschap in Indië te doen herleven, dreigde zelfs een ontslag uit 's lands dienst, zoowel van den kant van den Landvoogd als van den Procureur Generaal bij het Hooggerechtshof. Gelukkig werd dat door den Commandant van het Leger voorkomen, en tevens zijne terugkeer naar Batavia, als Gewestelijk Eerstaanwezend Officier van Gezondheid in de 1e Militaire Afdeeling op Java bewerkt, daar bij den Chef over den Geneeskundigen Dienst Dr. W. Bosch het voornemen bestond, Blooker aan het hoofd te stellen van de eerlang op te richten Geneeskundige School voor Inlanders, welke in 1849 haar beslag kreeg. Thans, te Batavia teruggekeerd, had Bleeker zijne stoute bewering gestand te doen en heeft bij dit ook inderdaad gedaan. (V.g.l. Natuurkundig Tijdschrift van N.-I. deel XL 1880 blz. 20 e. v.). Zijne taak: de uitbreiding van natuurhistorische kennis en belangstelling te wekken in deze gewesten heeft hij schitterend vervuld, getuige o. a., het ontstaan van de Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in N.-I. in Juli van 't jaar 1850 en van de Vereeniging ter bevordering der Geneeskundige Wetenschappen in N.-I. in 1852 en de toenemende belangrijkheid hunner tijdschriften gedurende de tien jaren, waarin Bleeker aan een uitgelezen kring van natuurvorschers en geneeskundigen zijne bezieling heeft mede kunnen deelen.

Deze herleving van wetenschappelijken zin en belangstelling voor natuurwetenschappelijk onderzoek gold in den aanvang eigenlijk meer andere vakken dan de praktische Scheikunde.

Trouwens in Nederland was hiervan vóór het jaar 1840, toen de geniale G. J. Mulder als hoogleeraar in de Chemie te Utrecht optrad en zelfs in de eerste jaren van diens werkzaamheid aldaar, evenmin met recht sprake. De eer van in Indië op dit gebied de baanbreker geweest te zijn, komt toe aan P. J. Maier, na de repatrieering van Dr. Bleeker in 1860, lange jaren verdienstelijk Voorzitter der Koninklijke Natuurkundige Vereeniging. Reeds van 1844—1846, toen hij gedurende het 2-jarige verlof van den 1^{en} Laborant J. C. A. Diederichs, diens functie tijdelijk waarnam, heeft Maier tot populariseering van het scheikundig onderzoek het zijne bijgedragen, doch vooral na 1 Januari 1850, den dag, dat hij als Chef van het Scheikundig Laboratorium optrad, en als zoodanig de handen volkomen vrij had, wist hij door veelzijdige en nuttige toepassing de analytische Chemie in de Indische maatschappij in eere te brengen. In een „in memoriam" van J. C. Bernelot Moens door F. Neuhaus op de vergadering der Geneeskundige Vereeniging van 30 December 1886 uitgesproken, getuigde deze terecht, dat Moens in de jaren 1858, 1859 en 1860 aan Maier veel verplicht is geweest: De anorganische analyse had in Maier eerst haren waren beoefenaar in Indië gevonden. Scheikundige onderzoekingen van dien aard vóór hem waren betrekkelijk zeldzaam en van twijfelachtige waarde. Moens had dus bij zijn komst in Indië een man ontmoet, die op het gebied van anorganische chemische analyse sinds jaren met onverdroten ijver en talent werkzaam was geweest.

In een reeds aangehaald schrijven dd°. 2 November 1852 verklaarde Maier omtrent de inrichtig, aan wier hoofd hij geplaatst was, dat het Scheikundig Laboratorium, alhier gesticht om de samengestelde geneesmiddelen voor geneeskundige etablissementen dezer gewesten te bereiden, eerst sedert slechts weinige jaren van fijner gereedschappen en

instrumenten was voorzien, waardoor men in de gelegenheid gesteld werd scheikundige onderzoekingen te verrichten. De tot hem gerichte vraag, of Dr. Crockewit onder zijn opzicht in het Laboratorium kon worden gesteld, ten einde scheikundige onderzoekingen van ertsen en mineralen, a. a. ten behoeve van het mijnwezen te doen, moest ontkennend worden beantwoord „omdat het laboratorium te groot gebrek had aan behoorlijke ruimte en middelen".

Door zijne uitgebreide kennis en zijn praktischen zin heeft Maier het evenwel spoedig daarna zóó ver gebracht, dat er een zekere renommée van het Laboratorium uitging en andere takken van natuurwetenschap zich zelfs onder chemisch protectoraat begonnen te stellen.

Tot dit succes heeft ook in niet geringe mate bijgedragen de superieure persoonlijkheid van Dr. G. Wassink, die van Januari 1854 af tot November 1864, behoudens een tweejarig verlof van 1856—1858, het bestuur over den Geneeskundigen Dienst in Indië heeft gevoerd. Als zoodanig kenmerkte Wassink zich zoowel door zijn heerscherstalent als door welwillende hoffelijkheid tegenover zijne onderhebbende officieren, en bevorderde hij nog meer dan te voren niet alleen de zuiver geneeskundige wetenschappen, doch betoonde bij zich tevens de drijfkracht tot beoefening van aanverwante vakken, inzonderheid van de scheikunde. Zijne buitengewone verdiensten kunnen o. a. hieruit blijken, dat Wassink in het tijdperk vóór 1908 de eenige Chef van den Geneeskundigen Dienst is geweest, die den hoogen rang van Generaal-majoor heeft bekleed, waartoe hij in het begin van 1862 werd bevorderd.

Onder den krachtigen invloed nu van deze beide mannen van beteekenis in de toenmalige Indische maatschappij drong snel het besef door van de voorlichting, die in menig opzicht door den pharmaceut-scheikundige kon worden geboden.

Eerst toen gelijktijdig hiermee, ook het bewustzijn omtrent de praestaties van den chemischen toxicoloog was gewekt, kon er van een eenigszins geregelde gebruikmaking daarvan door den rechter sprake zijn.

Gelijk in elken aanvang zich een min of meer onbewust zoeken naar verbetering openbaart, zoo vertoonen ook de uitvoerig gerefereerde verslagen van gerechtelijk scheikundige onderzoekingen op vergiften uit den eersten tijd veel gebrekkigs in vorm en methode, doch tevens een beeld van geleidelijke verbetering.

De voornaamste der daartegen aan te voeren bezwaren werden reeds terloops aangeduid. Daaronder bekleedt wel een eerste plaats het gemis van een afgebakend toxicologisch systeem als grondslag. Wanneer het „werktuigelijk onderzoek," dat steeds uiterst conscentieus werd verricht, en waardoor vaak het gebrek aan systeem werd verholpen, tot een bepaalde uitbreiding der chemische analyse niet drong, werd veelal slechts volstaan met het zoeken naar arsenicum. Van een stelselmatig zoeken naar alle bekende vergiften is in geen geval te gewagen, allerminst wel waar het organische vergiften betrof, wier opsporing naar huidige begrippen alles te wenschen overliet; — en wanneer eens het onderzoek zeer volledig plaats vond, leidde de weinige differentieering met een anorganische analyse ertoe, om allerlei absoluut onschadelijke stoffen te vinden en te vermelden, die met de rechtszaak als zoodanig niets uitstaande hadden. Ander verwijt dan dat daardoor veel onnoodige arbeid werd verricht, sluit dit laatste niet in, want het anorganisch-analytisch onderzoek stond hier destijds op behoorlijke hoogte. Ook voor Indië niet vergeefs was daarmee in den aanvang der 19e eeuw door een Berzelius een schitterend begin gemaakt, had daarvoor Rose reeds in 1829 en 1830 een klassieken grondslag gelegd in een werk, dat niemand minder dan Liebig een „vortreffliches Handbuch" zou noemen, en had op dezen grondslag in 1841, 1842 en 1848 R. Fresenius meesterlijk tot vrijwel het tegenwoordige standpunt daarvan voortgebouwd.

De aangevoerde bescheiden stellen niet minder de fout in 't licht van een niet genoegzaam doordrongen zijn van de waarde eener kwantitatieve bepaling der vergiften, althans

voorzooverre deze in water oplosbaar waren, een fout, die allengs, vooral in het laatst vermelde proces-verbaal, werd gecorrigeerd en daarom ook tot zulk een belangrijke uitkomst kon leiden als de erkeming van den waren aard van warangan.

Wat de beschrijving der verrichte onderzoekingen en hunner resultaten betreft, ook deze liet meestal te wenschen over. Wel geschiedde die van het makroskopische onderzoek in den regel zeer uitvoerig, doch overigens heerschte daarin groote willekeur, zoodat belangrijke onderdeelen van het chemisch onderzoek vaak slechts in vage, ontoereikende termen werden weergegeven. Het groote belang van een korte, doch zaakrijke beschrijving der verrichtingen en der daarbij waargenomen verschijnselen zou eerst in een latere periode duidelijk worden ingezien.

Hoewel op- en aanmerkingen omtrent de verslagen uit het eerste tijdperk gemakkelijk te vermeerderen zouden zijn, wil ik liever wijzen op de groote lichtzijde, die het onderzoek op metaalvergiften van meet af heeft vertoond, hierin bestaande, dat daarbij steeds voldoende rekening werd gehouden met de noodzakelijkheid eener destructie, of zooals men dat vroeger noemde „decompositie" en „desorganisatie" der organische stoffen.

Wel is waar drong hier het uitsluitend en algemeen gebruik der onovertroffen destructiemethode van Remigius Fresenius en L. von Babo, in 1844 gegeven, eerst langzamerhand door, doch uit de toepassingen van salpeterzuur en chloorgas voor hetzelfde doel, bleek men voldoende inzicht te hebben in de hinderende werking, die vooral kolloïde organische stoffen op de afscheiding van metaalvergiften als onoplosbare verbindingen uitoefenen.

Vóórdat men tot de ontdekking van het laatste was gekomen en van de wijze om dezen hinderpaal te overwinnen, was het een ware puzzle om m.n. arsenicum in lijkdeelen aantetoonen. Men moest er haast toe komen om dit vergift het zonderlinge vermogen toe te kennen, willekeurig van eigenschappen te veranderen, en zich nu eens te vertoonen,

dan weer onder schijnbaar dezelfde omstandigheden schuil te houden. Deed men het met opzet in lijkdeelen, dan slaagde men er een enkele maal in het te herkennen, doch meestal was het niet mogelijk het daaruit als onoplosbare verbinding weer aftescheiden. Men vergenoegde zich in de oudste tijden dan ook met het zoeken naar een arsenicum-verbinding in substantie, en zoo dit geen resultaat had, staakte men verdere pogingen of nam men hoogstens den toevlucht tot proefnemingen met het onderzoekingsmateriaal op dieren, waartoe vooral honden en kippen werden aangeraden.

Zelfs de oplosbaarheidsverhoudingen van arsenigzuur in water waren lange jaren een groot raadsel geweest. Eerst in 1816 hebben KLAPROTH en WOLFF, beide „der Weltweisheit Doctoren" ten behoeve van hun „Chemisches Handwörterbuch" daaromtrent de „waarheid willende ontdekken," eenige klaarheid gebracht in die oplosbaarheidskwestie, waarvoor o. a. toenmalige corypheën in de Scheikunde, als Professor FISCHER te Breslau en BUCHHOLZ met elkander in het strijdperk waren getreden. Deze KLAPROTH en WOLFF hebben tevens naar aanleiding van hunne onderzoekingen een der eerste methoden aangegeven, „om arsenicum in lijkdeelen met zekerheid aantetoonen, indien de hoeveelheid ervan niet minder dan 15 milligram bedroeg". Hun methode bestond hierin, dat lijkdeelen met een overvloedige hoeveelheid kaliloogbevattend water werden uitgekookt, de colaturen onder herhaaldelijk toevoegen van salpeterzuur werden ingedampt, en ten slotte het arsenicum door warm kalkwater werd neergeslagen. De onoplosbare kalkverbinding werd vervolgens op gloeiende kolen geworpen, of met koolpoeder gegloeid, waarbij een knoflookreuk optrad dan wel een metaalspiegel ontstond. Op aanwijzing van ROSE werd het koolpoeder spoedig daarna door droge borax vervangen, terwijl later door ROSE ook zwavelwaterstof, in plaats van kalk, als praecipiteermiddel werd ingevoerd.

Daar bij het volgen van deze methode de schadelijke werking van kolloïdale stoffen niet voldoende werd opgeheven,

bleek evenwel meer en meer, dat de volkomene praecipitatie van het arsenicum ook hierdoor geenszins was te bereiken.

Wackenroder, Professor der chemie en pharmacie te Jena, was de eerste, die een bevredigende methode aangaf om hinderlijke organische stoffen bij het arsenikonderzoek onschadelijk te maken, zoodat hij terecht beweerde, dat op die wijze zelfs kleine hoeveelheden arsenicum steeds tot aantooning konden worden gebracht. Deze in 1830 gepubliceerde methode bestond in eene langdurige behandeling met chloor, dan wel met zoutzuur en chloorkalk en had slechts dit bezwaar, dat men zich daarbij een bewerking moest getroosten van herhaald indampen en verhitten en herhaalde inwerking van chloorgas, die vaak dagen achtereen duurde.

Hieraan was het mogelijk toe teschrijven, dat M. P. Orfila, dien Berzelius de grootste toxicoloog van zijnen tijd noemde,— daarbij m. i. het terrein der chemische toxicologie buiten beschouwing latende —, in 1839 weer naar oudere methoden teruggreep. Voor alle zekerheid moest men echter het geheele lijk nemen. Dit moest uitwendig goed worden gereinigd, de weeke deelen moesten worden fijngehakt, de beenderen verbrijzeld, waarna het geheel met kaliloogh houdend water moest worden uitgekookt. Door de groote plassen waterig substraat moest vervolgens onder verhitting en toevoeging van zoutzuur, zwavelwaterstofgas worden gevoerd, en het daardoor verkregen neerslag eindelijk verder bewerkt, met ammonia behandeld, etc.

Met dat al werd de hinderende werking der organische stoffen hoe langer hoe duidelijker en daarom sloeg de destructiemethode van Fresenius en v. Babo met chloras kalicus en zoutzuur zoo algemeen bij de toxicologen in, welke de genoemde Wiesbadensche Scheikundigen als gevolg van een op de Naturforscherversammlung te Mainz in September 1842 aanvaarde opdracht, in 1844 hadden uitgewerkt. Mits deze langdurig genoeg werd toegepast, behoefde thans van den kant inzonderheid der kolloïden geen gevaar bij de opsporing zelfs van sporen arsenicum meer te worden geducht.

In onderscheid met oudere chemici kan bij de jongere vaak eenige miskenning van het wezen dezer destructie worden opgemerkt, zoodat de meening, als zou zij vooral het oplosbaar maken der aanwezige mineraalvergiften beoogen, licht tot een ontoereikende uitvoering daarvan leiden kan. Niets heilzamer daarom in deze en geen betere waarborg, dat in dit gewichtige onderdeel van het toxicologische onderzoek niet wordt te kort geschoten, dan een blik in het verleden. In die „Sturm- und Drangperiode," toch werd langzamerhand een klaar inzicht verkregen, hoe onder den invloed vooral van kolloïde organische stoffen overigens onoplosbare metaalverbindingen in kolloïdale oplossing kunnen blijven, zoodat men niet oneigenlijk van kolloïdale infectie zou kunnen spreken. Men begrijpt dan tevens beter de beteekenis der dialyse door Graham in 1861 ingevoerd.

Ook afgescheiden van het lichtpunt, dat bij het anorganisch-toxicologisch onderzoek in Indië van den aanvang af met deze ontdekking blijkt rekening gehouden te zijn, illustreeren de behandelde gevallen uit dien eersten tijd duidelijk den voorsprong, dien de beoefening der anorganische scheikunde steeds (in menig opzicht ook nu nog!) op die der organische chemie gehad heeft.

De wijze van opsporing der organische vergiften, zooals die in de vermelde akten is aangegeven, was inderdaad, volgens tegenwoordige inzichten beoordeeld, geheel onvoldoende, en moest deze nog geheel de ontwikkeling volgen, die dat onderzoek in de centra der wetenschap tendeele reeds had doorgemaakt.

De beschreven manipulaties ter aantooning van alkaloïden herinneren n.l. meer aan toen bestaande algemeene bereidingswijzen van deze lichamen dan aan bepaalde opsporingsmethoden. In elk geval is het zeer onwaarschijnlijk, dat vóór 1864 ooit daarbij de toen reeds eenige jaren bestaande methode van Stas-Otto werd gevolgd, waarvan na genoemd jaar wèl steeds als van een bekende en geijkte wordt gewag gemaakt.

Te veel mag evenwel de oudstijds hier gevolgde primitieve onderzoekingswijzen op alkaloïden niet worden gelaakt: de

in Europa meest gangbare, vóórdat Stas aan zijne klassieke bemoeienissen in het vermaarde proces van den Graaf Bocarmé openbaarheid gaf, waren evenmin onaanvechtbaar, in menig opzicht zelfs bedenkelijker. In zijne beroemd geworden verhandeling in het Bulletin de l'academie royale de médécine de Belgique (1852) XI: 304, begon Stas dan ook allereerst tegen de toenmaals gebruikelijke methoden te velde te trekken. Deze bestonden hierin, dat lijkdeelen met azijnzuurhoudend water werden uitgetrokken, de uittreksels, na indamping, met alcohol werden behandeld, de alcoholische verdampingsresten zooveel mogelijk in water werden opgenomen en ten slotte de verkregen waterige oplossingen ter verwijdering van overgebleven hinderende stoffen óf met dierlijke kool werden gereinigd óf door azijnzuurlood, — soms ook door tinchloruur —, werden neergeslagen. De overmaat dezer laatsten werd uit de filtraten door zwavelwaterstof geëlimineerd, waarna uit de dus gezuiverde vloeistoffen, eventueel aanwezige alkaloïden door een alkalie werden afgescheiden.

Vooral het gebruik van dierlijke kool ter zuivering keurde Stas af, omdat men daardoor, zooals de onderzoekingen van Graham en Hoffmann pas hadden geleerd, kans had met de stoffen, die men verwijderen wilde, ook het voorhanden alkaloïd te verliezen. Doch ook de zuivering met azijnzuurlood had vele bezwaren. Behalve dat men daarmee een vergiftige stof inbracht, praecipiteerde dit niet alle vreemde stoffen en de zwavelwaterstof, die de loodovermaat moest verwijderen, gaf aanleiding tot de vorming van allerlei kleurende en kwalijk riekende stoffen, die bij het verdere onderzoek hardnekkig bijbleven.

Jean Servais Stas, uitmuntend en bescheiden geleerde, geboren te Leuven in 1813, gestorven in 1891, destijds Professor in de Scheikunde aan de Militaire School te Brussel en Directeur van de Belgische Munt, gaf door zijne consciencieuse en succesvolle werkzaamheid als expert in 't voorvermelde proces Bocarmé daarvoor in de plaats een methode.

die niet alleen als norm zou blijven gelden voor het alkaloïd-onderzoek, doch ook steeds vruchtbaar zou blijken voor elke nadere uitbreiding van het organisch-toxicologische onderzoekingssysteem.

Het geslacht, met de lugubere aanleiding tot deze eenvoudige en toch zoo gewichtige ontdekking als van zelf bekend, behoort reeds lang tot de historie. Het kan daarom niet ondienstig geacht worden die aanleiding in dit verband uit het verleden op te halen, zooals die o. a. in het Repetitorium für die Pharmacie 1851 blz. 368 e. v. wordt meegedeeld.

Graaf Hipolite Bocarmé had op zijn slot Bitremont in Henegouwen den broeder van zijne echtgenoote den Heer Gustave Fougnies op geweldadige wijze met nicotine om het leven gebracht. Steeds meer belust geworden op diens fortuin, had hij dien moord lang te voren beraamd en inziende, dat een poging daartoe door middel van een wapen of een giftmoord door arsenicum niet geheim zou kunnen blijven, was hij op de gedachte gekomen daarvoor een in de toenmalige misdaadgeschiedenis nog onbekend, doodelijk vergift te gebruiken, dat, zooals hij vermoedde bij een intestellen gerechtelijk-chemisch onderzoek niet aan het licht zou kunnen komen. Zelf bereidde hij zich nu uit tabak zuivere nicotine, waarmee hij om zeker van de doodelijke uitwerking te zijn, zelfs vooraf proeven op dieren nam. Na deze voorbereidingen kon hij echter in een meer of minder heimelijke uitvoering zijner moordplannen niet slagen, waarom hij op een gegeven oogenblik Fougnies met geweld het gif in den mond goot en daarna zijn ongelukkigen slachtoffer op dezelfde wijze, ter betere opname van het vergift, ook azijn toediende.

De gravin Bocarmé, die niet alleen getuige maar ook medeplichtige bij die misdaad was, bekende terstond alles, zoodra zij in gerechtelijk verhoor werd genomen, doch de graaf zelf bleef hardnekkig alle schuld ontkennen, door die alleen op zijne echtgenoote te werpen.

Het scheikundig onderzoek nu, waartoe door de rechtbank te Mons (Bergen) Stas werd gerequireerd, zou de ware

toedracht der zaak aan het licht brengen, zoodat als vonnis de doodstraf door onthoofding kon worden uitgesproken.

In de zittingen, die in Juni 1851 werden gehouden en o. a. door Orfila. daartoe expresselijk uit Parijs overgekomen, werden bijgewoond, kon Stas niet alleen nicotine overleggen, uit de mondholte, lever en longen, als ook uit de kleedingstukken van den vermoorde afgescheiden, doch ook het vergift, dat uit de kleedingstukken en uit verschillende voorwerpen, den graaf toebehoorende, was afgezonderd. Zelfs in stukken van den parketvloer der eetzaal, waarin het drama had plaats gehad, gelukte het Stas nicotine aantetoonen, hoewel die vloer terstond daarna met olie en zeep was gereinigd. Verder leverde hij het bewijs, dat de in den mond gegoten en in het lijk weder gevonden hoeveelheid meer dan voldoende was geweest, om Fougnies te dooden.

De methode, die Stas met zooveel succes heeft toegepast, later ook ter afscheiding van vele andere alkaloïden, is elken scheikundige bekend. Allereerst wordt daarbij het met eenig zuur, liefst wijnsteenzuur, bedeelde onderzoekingsmateriaal aan een reeks van opeenvolgende bewerkingen, beurtelings met water en met alcohol van verschillende concentratie, onderworpen, waardoor allengs het grootste aantal van in lijkdeelen en spijsresten aanwezige en voor het verdere onderzoek ongewenschte stoffen worden uitgeschakeld. In de tenslotte te verkrijgen zure, waterige vloeistof, die in hoofdzaak nog slechts eenige suikers, harsachtige stof, kleurstof, zouten en zuren bevat, bevindt zich in klein bestek al het oorspronkelijk voorhanden alkaloïd, benevens eventueel aanwezige glucosieden, bitterstoffen en zuuranhydriden.

Op deze vloeistof nu wordt het eigenlijke beginsel der methode toegepast, berustende op tegengestelde oplosbaarheidsverhoudingen der vrije alkaloïden eenerzijds en die der (zure) alkaloïdzouten anderzijds ten opzichte van water en aether.

Stas maakte deze vloeistof al dadelijk alkalisch en — dit is de eigenlijke clou zijner methode — schudde het hierdoor vrijkomende alkaloïd eenige malen uit met een vijfvoudig

volume aether. In onderscheid met de meeste der in het waterige medium verblijvende onzuiverheden, die door het alkaliseeren hun oplosbaarheid in water niet of nauwelijks wijzigen, werd bij herhaalde uitschudding het alkaloïd volkomen in de aetherlaag opgenomen. Hij zelf deed evenwel de ervaring op, dat de zuiverheid der alkaloïden hierbij nog menigmaal veel te wenschen overliet, en paste meestal een vrij omslachtig zuiveringsproces toe, om voor een deel mee in aether overgaande harsachtige stoffen, kleurstoffen, etc. te elimineeren, welke genoemde lichamen maar al te vaak de specifieke alkaloïdreacties in ongunstigen zin wijzigen en bedriegelijk maken.

Dit euvel nu heeft in 1856 Friedrich Julius Otto, door ingenieus een eenvoudigen schakel in de reeks van bewerkingen intevoegen, nagenoeg geheel verholpen: hij schudde n.l. alvorens alkalisch te maken, de tenslotte verkregen zure vloeistof ook met aether uit, zoodat de genoemde verontreinigingen hierin konden overgaan. Niet alleen verkreeg hij daardoor de alkaloïden later in veel zuiverderen toestand, doch bewerkte hiermee tevens eene scheiding dier alkaloïden van eventueel aanwezige vergiftige glucosieden, bitterstoffen, enz. Zijn „Ausmittelung der Gifte," een werk met intens praktischen achtergrond, dat als zoodanig zijn waarde zal behouden, — ook al schijnt de reeks van herdrukken thans gestaakt, — kon hierom tevens meer systeem brengen in het onderzoek van organische vergiften, en door dit laatste vooral blijft de naam van Otto in één adem genoemd met dien van zijn onsterflijken voorganger Stas.

Inderdaad sluit de voortreffelijke methode Stas-Otto beginselen in, waardoor het mogelijk is de meeste nieuw ontdekte organische vergiften in het daarop reeds gebaseerde schema optenemen, en teekenend is in dit opzicht, dat Gadamer,— aanvankelijk door den uitgever aangezocht, om Dragendorff's toxicologische werk in nieuw gewaad te steken, — in zijn „Lehrbuch der Chemischen Toxicologie" van 1909 niet ingaat op nieuwere grondslagen door Dragendorff, Kippenberger

of anderen gelegd, doch voortbouwt op de aloude methode Stas-Otto.

Ik stap hier met een meestal voorafgaand Captatio benevolentiae van een excursie op algemeen historisch terrein af, om verder uitsluitend op Indisch terrein te blijven.

Hoe komt het, zoo mag men zich terecht afvragen, dat deze zóó uitnemende methode van onderzoek op organische vergiften hier eerst omstreeks 1864 schijnt te zijn toegepast.

Zeer zeker is zulks ten deele toeteschrijven aan het weinig opvallende van Stas' publicatie en van het meerendeel harer recensies, alsook hieraan, dat eerst door de uitbreiding en de populariseering, daaraan in 1856 door Otto gegeven, de volle aandacht op die methode is gevallen; doch deze overwegingen sluiten als een der voornaamste aantevoeren redenen niet uit, een weinig lofwaardig, hoewel verklaarbaar conservatisme. Men had de ondervinding, dat de tot nog toe gevolgde methoden met succes konden worden toegepast, en bleef zoolang het nieuwe zich niet als noodzakelijk opdrong, bij het oude. Voor proefnemingen, met het doel om nieuwe publicaties te toetsen, werd bij een drukken werkking nauwelijks gelegenheid geboden en zoo kwam het, dat de methode Stas-Otto hier als 't ware moest worden geïmporteerd door hen, die in Europa daarmee vertrouwd hadden kunnen raken.

Hoe dit zij, zoo mag, als tegenhanger van dit verwijt, niet onopgemerkt worden gelaten, hoe reeds lang vóór 1864 verschillende Indische pharmaceuten, als: Rost van Tonningen (1855) de Vrij (1857), van Gorkum (1857), Altheer (1858), Bernelot Moens (1859) en Scharleé (1862) een levendig aandeel hebben genomen in het algemeene onderzoek der alkaloïden, en zich op dit gebied meer of minder verdienstelijk hebben gemaakt. Als een bewijs van het soms bedrijvige streven in dit opzicht kan het feit gelden, dat ongeveer te gelijker tijd drie Militaire Apothekers op verschillende plaatsen in Indië zich aan het phytochemisch onderzoek van Uncaria ferruginea hadden gezet n.l. van Zalm in 1853 te Padang,

Kreijenburg in 1855 te Soerabaja en Rost van Tonningen eveneens in laatstgenoemd jaar te Weltevreden.

Met het jaar 1864, reeds eenige malen hierboven genoemd, vangt in meer dan één opzicht voor het toxicologisch onderzoek in Indië een nieuw tijdperk aan, en bereikte dit weldra een hoog standpunt.

Deze min of meer sprongsgewijze ontwikkeling, in sommige opzichten ook een kentering, kan niet anders dan in verband gebracht worden met den terugkeer van Maier in Mei 1864 van een tweejarig verlof naar Europa. De geestverfrisschende indrukken aan zulk een verlof verbonden, moesten vooral bij een krachtige persoonlijkheid, als deze was, den blik verruimen en den praktischen zin verlevendigen. Daarenboven blijkt het, dat Maier in dien tijd niet van aanrakingen verstoken is geweest met toongevende chemici, o.a. met zijn leermeester Professor Schönbein in Basel en met Professor G. J. Mulder te Utrecht. De ontmoeting met laatstgenoemde, waarheen hij, na aankomst in Nederland, zijn eerste schreden richtte, is kenschetsend voor de beteekenis, die Maier tot zekere hoogte reeds had verkregen: de beide mannen vielen, ofschoon elkander persoonlijk niet kennend, naar meer internationaal dan vaderlandsch gebruik, elkander als de beste vrienden om den hals. Aanvankelijk na zijn terugkomst op nonactiviteit gesteld, omdat Scharleé zijn vroegere betrekking aan het Scheikundig Laboratorium vervulde, vroeg hij den 20^{en} Juni 1864, op denzelfden dag, dat Scharleé wegens ziekte naar Sindanglaja werd geëvacueerd, aan de Regeering, om gedurende zijn nonactiviteitsstelling met een speciale commissie belast te mogen worden, tot het doen van een onderzoek naar uit een handels- en nijverheidsoogpunt nuttige indische voortbrengselen. Tot een opdracht in dezen zin is het niet gekomen, omdat Scharleé, wiens ziekte zich in een leverabces openbaarde, plotseling te Gadok, waarheen hij deswege was overgebracht, op den 3^{en} Juli overleed, en Maier, op den 5^{en} Augustus daaropvolgende, officieel weer als 1e Laborant van het Scheikundig Laboratorium kon optreden.

Van nieuwe inzichten en een ruimeren praktischen blik, door Maier in zijn verloftijd opgedaan, geven de oude bescheiden van het Laboratorium uit de jaren 1864 en 1865 overvloedig blijk. Een installatie voor gasgebruik werd weldra aangebracht, noodige verbouwingen werden voorgesteld, tal van nieuwe benoodigdheden werden aangeschaft, de noodzakelijkheid van indienststelling van eenen klerk voor 't vele schrijfwerk werd betoogd, etc. doch niet 't minst uitte zich de drang tot verbeteringen op het gebied van het forensisch onderzoek. Zoo werd al dadelijk, hoewel reeds in het jaar van zijn vertrek naar Europa (1862) daaromtrent eenige aanduiding is te vinden, een „Obergutachten" zijnerzijds van alle in Indië verrichte gerechtelijke onderzoekingen als regel ingesteld. Hierdoor werd niet alleen een vaak nutttige contrôle op die onderzoekingen uitgeoefend, doch kon ook langzamerhand een gewenschte eenheid van inzichten en opvattingen betreffende die verrichtingen ontstaan.

In den aanvang was het niet het minst aan den vorm, waarin die werkzaamheden voor den rechter werden vastgelegd, dat de opgetreden superarbiter zijne eischen stelde, zoodat weldra met algemeene aanwijzingen en onvolledige beschrijvingen in de op te maken processen-verbaal niet meer kon worden volstaan.

Meer kenschetsend dan andere bescheiden is in dit opzicht een uit de archieven opgedolven particulier schrijven van den Militairen Apotheker J. L. Warnas dd°. 12 December 1864 uit Muntok aan Maier gericht, zoodat ik u zijn inhoud niet kan onthouden. Op een proces-verbaal van onderzoek dd°. 20 Juli 1864, door den Resident van Banka opgedragen, was o.m. door Maier de opmerking gemaakt, dat daaruit niet kon blijken of het onderzoek behoorlijk was verricht, omdat de beschrijving hiervan te wenschen overliet. In bedoeld schrijven nu werden de tekortkomingen aangevuld en werd verder de volgende apologie gemaakt: „De redenen, waarom ik in het proces-verbaal niet alle scheikundige bewerkingen

en verschijnselen heb opgenomen, zijn: De Resident alhier heeft mij opgedragen genoemd scheikundig onderzoek te doen. Ik mag niet veronderstellen, dat ZHEG. eene genoegzame kennis der scheikunde bezit, om alle scheikundige benamingen en verschijnselen te begrijpen. Genoot ik de eer, dat UHEG. mij een geregtelijk scheikundig onderzoek opdroegt, voorzeker zoude het verslag daarvan op die wijze zijn ingerigt, zooals UHEG. het verlangde. Ik heb derhalve gemeend het proces-verbaal zoodanig in te rigten, dat de Resident het gemakkelijk kon volgen. Uit het bovenstaande hoop ik, dat UHEG. zult opmaken, dat het scheikundig onderzoek naar behooren door mij is verricht en dat de redenen gegrond zijn, waarom in mijn proces-verbaal de geheele gang van het onderzoek niet is opgenomen geworden; doch ik geef UHEG. bij deze de verzekering, dat een volgende keer ik zal te werk gaan, zooals UHEG. het verlangt."

Welke de eischen waren, vooral aan den vorm door Maier gesteld, blijkt uit den „Leiddráad tot het opmaken van processen-verbaal van gerechtelijke onderzoekingen," die als Order voor den Militair Geneeskundigen Dienst in een der eerste maanden van 1871 in werking trad.

Het bekende, in 1870 gevoerde proces in de vergiftigingszaak van Saportas, waarbij vooral door bij de verzegeling der lijkdeelen gemaakte fouten, de beschuldigde echtgenoote moest worden vrijgesproken, had ongetwijfeld veler oogen voor de waarde van formeele eischen geopend, — toch blijft het een verdienste, dat Maier, alvorens 16 Augustus 1871 den militairen dienst te verlaten en een eervolle en hoogbezoldigde betrekking bij de Billiton-Maatschappij te aanvaarden, zijne veeljarige ondervinding en zijn bezonken oordeel op toxicologisch gebied in genoemden leiddraad heeft neergelegd. Voor hare innerlijke waarde, in zekeren zin ook hare klassiciteit, pleit wel, dat de waardeering van hare bondigheid en zaakrijkheid klimt, naarmate men in ervaring op dit gebied toeneemt, alsmede dat verbeteringen, die om

andere redenen dan veranderde tijdsomstandigheden daarin zouden zijn aantebrengen, niet dan van onderschikt belang zijn te achten.

Hoe belangrijk de behoorlijke vorm, als blijkgevende van en verband houdende met de nauwkeurigheid van het onderzoek zelf, ook beschouwd moet worden, zoo zou de kritiek op de ingediende processen-verbaal zich toch allerminst daartoe uitsluitend bepalen, — en dat het superarbitreum inderdaad ook zijn invloed in andere opzichten deed gelden, heeft in hooge mate tot een gestadige ontwikkeling op dat gebied aanleiding gegeven.

Het kon niet anders of door hier het overbodige weg te snoeien, elders een uitbreiding van de taak te eischen, bij een derde de wijze van volvoering dier taak te verbeteren, etc., vertoonden de desbetreffende verrichtingen hoe langer hoe meer het karakter van zuiver chemisch-toxicologische onderzoekingen. De geleidelijk strenger wordende eisch om — tenzij geldige redenen ter bekorting konden worden aangevoerd — afgescheiden van het nauwkeurige makroskopische onderzoek steeds naar alle bekende vergiften te zoeken: vluchtige en organische, zoowel als anorganische, maakte voorts de gang van onderzoek onafhankelijk van toevallige waarnemingen en drong subjectieve meeningen allengs terug. Door een en ander werd vooral meer systeem geboren. In het schema mocht verder de kwantitatieve bepaling van het gevonden vergift niet achterwege blijven, en zoo zulks eenigszins mogelijk en rationeel geacht kon worden, werd zelfs de afzonderlijke bepaling van het vergift, voor zoover het in water oplosbaar was, verplichtend gesteld.

Aan al deze eischen nu kon op bizondere wijze kracht worden bijgezet, omdat het langzamerhand uitsluitend militaire Apothekers waren, wien de onderzoekingen ten behoeve van de justitie werden opgedragen. Voor dezen vooral was het zaak gedane opmerkingen behoorlijk ter harte te nemen, daar zij naar de opvolging der gestelde eischen werden beoordeeld. Door hunne vroegere periodieke detacheeringen aan het

Scheikundig Laboratorium tot het afleggen van examens voor den hoogeren rang, t.w. voor 2e en 1e klasse, was daarenboven de superarbiter in staat een nog meer persoonlijken invloed uitteoefenen op de inzichten en bedrevenheid der experts, dan anders reeds het geval zou geweest zijn.

Het spreekt van zelf, dat onder deze omstandigheden het chemisch-toxicologisch onderzoek een hoog standpunt kon innemen. Daarvoor pleit o. a. de tot voor kort geëischte traditioneele methode der afzonderlijke bepaling van oplosbare arsenikverbindingen, welke in geen enkel handboek wordt voorgeschreven, — en verder de gebleken wenschelijkheid, om nieuw aangestelde Militaire Apothekers gedurende hunne ná-opleiding in het Scheikundig Laboratorium, met de praktijk van het gerechtelijk scheikundig onderzoek vertrouwd te maken, zooals dit zich hier op bizondere wijze heeft ontwikkeld.

Een belangrijke factor, die tot dat geëleveerde peil mee heeft bijgedragen, was de vaste toekenning van de hiervoren vermelde hooge honoraria. Deze werkten op zich zelven niet alleen als uitnemende prikkels, om aan de justitieele onderzoekingen allen ernst te wijden, dien zij waard zijn en eischen, doch ook de vrees, om door tekortkomingen die ruime beloonigen te derven, werkte heilzaam op de wijze der uitvoering van die taak.

Behalve om billijkheidsredenen is het dan ook uit het oogpunt der ontwikkeling van deze onderzoekingen te bejammeren, dat de regeering der 25 laatste jaren het vrijgevige standpunt van een vroegere periode in betrekking tot die remuneraties hoe langer hoe meer en zoo goed als geheel heeft verlaten. Het gevolg hiervan is, dat thans door een reeks, deels van wisselende zienswijzen getuigende bepalingen en beschikkingen, van een bizondere vergoeding voor deze inspannende en tijdroovende onderzoekingen nauwelijks sprake meer is.

Van de ontwikkeling van het forensisch-toxicologisch onderzoek geeft niet het minst blijk de geregelde en snelle toename van het aantal gevallen, waarbij zulke onderzoekingen

werden opgedragen. Na 1863, het eindjaar der eerste periode, — waarin nog stemming daarvoor gemaakt moest worden en gemiddeld nog niet één onderzoek per jaar voorkwam, — vertoont die toename meer het beeld eener rekenkunstige dan van een meetkundige reeks, vooral omdat ook plaatsen buiten Batavia daaraan hoe langer hoe meer hun aandeel namen. Terwijl in het tienjarige tijdperk na 1863, het aantal in het Scheikundig Laboratorium verrichte onderzoekingen gemiddeld op nog slechts 3 per jaar moet worden gesteld, bedroeg dit gedurende het daarop volgende decennium gemiddeld 6 en met dat op andere plaatsen dan Batavia ongeveer 10 per jaar. In de vijfjarige periode van 1899 tot en met 1903 kon van gemiddeld 14 officieel opgedragen gerechtelijke onderzoekingen op vergiften per jaar worden gewag gemaakt. Gedurende de drie laatste jaren 1909, 1910 en 1911 nu, waarover vooral een nauwkeurige statistiek kon worden opgemaakt, bedroeg het aantal in Indië verrichte gerechtelijke onderzoekingen niet minder dan 204, óf 68 per jaar. Hiervan kwamen in 1909 : 57, in 1910 : 68 en in 1911 : 79 voor. Voor Batavia alleen bedroeg het aantal in die jaren respectievelijk 17, 21 en 25.

Wat het ter onderzoek ontvangen materiaal betreft, zoo golden 60% der in de laatste drie jaren te Batavia behandelde gevallen en 70% der op andere plaatsen verrichte onderzoekingen, die van lijkdeelen, braaksel, faeces of spijsresten. In de periode van 1898 — 1903 bedroeg het procent getal hiervan slechts 50. De rest der gevallen betrof het onderzoek op vergiften van voorwerpen, weefsels, poeder- en kruidenmengsels, aarde, etc.

Belangrijker zijn de gegevens, die de opgemaakte statistiek omtrent den aard der gevonden vergiften aangeeft, omdat deze het specifieke van Indische vergiftigingsmanieren doen uitkomen.

Niet ten onrechte is meermalen opgemerkt, dat het gebruik van doodteweegbrengende stoffen voor bepaalde streken en tijdperken aan stroomingen der mode zijn onderworpen. Ook

in deze gewesten is van vergiftigingsusantiën sprake, en gelukkig voor den chemischen expert, dat ook hier tot nog toe het arsenigzuur (warangan) algemeen als het vergift bij uitnemendheid geldt, omdat het onder alle omstandigheden en in de kleinste hoeveelheden met zekerheid kan worden aangetoond.

Reeds de gereleveerde verslagen der 12 onderzoekingen uit de eerste periode geven een tamelijk getrouw beeld van wat ook de latere als typische en meest algemeene vergiftigingsmanieren zouden uitwijzen.

Als vergiftigingsmiddelen traden tóen op den voorgrond: 8 maal warangan d.i. in 66% der gevallen, 3 maal alléén, 2 maal met bamboeharen en andere stoffen van plantaardigen en dierlijken oorsprong en verder telkens éénmaal met opium, met gangsa (koperschraapsel) en plantenextract en met pitjoeng (Pangium) zaden. Voorts werd nog 2 maal gangsa zonder arsenicumverbindingen, doch éénmaal met bamboeharen en plantenstoffen, de andere maal met glaspoeder aangetroffen. Croton Tiglium zaden werden éénmaal vermeld, terwijl bij het overblijvende geval het resultaat van onderzoek als negatief moest worden opgegeven.

De statistiek, die over de laatste jaren: van 1898 tot Ultimo December 1911 werd opgemaakt, — waarbij evenwel de onderzoekingen van 1904 tot en met 1908 elders dan te Batavia verricht, buiten beschouwing zijn moeten blijven, — wijst eveneens arsenigzuur als hoofdvergift aan. Dit werd n.l. 128 maal gevonden in de 180 gevallen, welke bij het onderzoek een positief resultaat opleverden en van de 289 onderzoekingen, die gedurende dien tijd in het geheel in Indië zijn voorgekomen, d.i. 45% van alle en 70% der positieve gevallen. Meestal werd het ook in dit tijdperk zonder andere vergiften vermeld. Toch kwam het ook in deze periode niet zelden met andere schadelijke of als zoodanig geldende stoffen voor, zooals: met gongschraapsel, aluin, bamboehaar, kopersulfaat, ketjoeboeng (Daturasoorten), benzoëhars, glaspoeder en zand.

Wat andere vergiften dan warangan betreft, zoo werden bij vorenbedoelde 289 gevallen, met 180 positieven, cyaankalium 12 maal aangetroffen, gongschraapsel 8 maal, sublimaat 7, ketjoeboeng 6, koperzouten 4, sterksalpeterzuur (en koningswater) 3 en kemirie zaden of Moentjang tjina (Aleurites trisperma) eveneens 3 maal; 2 maal kwamen voor: bamboehaar of fijngeknipte andersoortige haren, opium en strychnine, gelijktijdig met brucine; éénmaal slechts werden pitjoengzaden, andol-andol (Mylabriskevers), zoutzuur, tabak, ammonia en loodchromaat vermeld.

Van de stoffen, die niet bepaald tot de vergiftige kunnen gerekend worden, vonden aluin 7 maal, glaspoeder (en diamantjes) 3 maal, benzoëhars 2 maal vermelding, terwijl van goud, saffraan, zwavel, urine en chloornatrium (als goena-goena) elk slechts één maal gewag werd gemaakt. Voor een juiste statistiek missen laatstvermelde getallen alle waarde, daar de vermelding dezer stoffen in de desbetreffende processenverbaal uit den aard der zaak een meer of minder toevallige is geweest. De opgave hiervan kan evenwel van belang geacht worden voor een inzicht van hetgeen in de Inlandsche maatschappij bij pogingen tot giftmoord zooal in aanmerking kan komen.

Meerdere van deze laatstgenoemde vergiften of als zoodanig door de bevolking dezer gewesten aangemerkte stoffen kwamen in verscheidene der gevallen met elkander gecombineerd voor, zooals: cyaankalium éénmaal met tabak en benzoëhars gemengd, een andere maal met diamantjes ingenomen, aluin met andol-andol poeder, opium met goudschilvers, etc.

Is deze statistiek in menig opzicht merkwaardig wat hare positieve uitspraken betreft, niet minder opmerkelijk is zij om hare aanwijzingen in negatieven zin, met name omtrent de gevallen, waarbij geen vergiften zijn gevonden kunnen worden. Van 1899 tot 1904 bedroeg het aantal hiervan 35.2% en in het tijdperk van 1904 tot den aanvang van 1912 was dit niet minder dan 42%, — aangenomen n.l. dat de van 1904 tot en met 1908 buiten Batavia verrichte

onderzoekingen, zoo zij in aanmerking gebracht hadden kunnen worden, op de verhonding der positieven tot de negatieven nauwelijks van invloed zouden zijn.

Deze verhoudingscijfers voor de met negatief resultaat verrichte onderzoekingen zijn inderdaad bedenkelijk te achten.

Het groote aantal analysen, waarbij geen vergift werd ontdekt, viel reeds in 1904 den Heer J. Haga op, destijds Chef van den Geneeskundigen Dienst, en in een opstel van zijne hand, voorkomende in het Geneeskundig tijdschrift voor N.-I. 1904 afl. 3 wordt zulks niet onduidelijk geweten aan onvoldoende kennis van de specifiek Indische vergiften bij de experts. De Heer H. B. Cayaux, toentertijd Eerstaanwezend Militaire Apotheker aan het Hospitaal te Weltevreden, vatte die meening op als een beschuldiging aan zijn corps gericht, waarop hij in eene eveneens in het Geneeskundig tijdschrift van N.-I. van 1904 (afl. 4) opgenomen verhandeling trachtte aantetoonen, dat al die gewraakte negatieven verklaard kunnen worden, eensdeels door het ongemotiveerde en lichtvaardige van vele der opdrachten en ten 2e door het onoordeelkundige en het gebrek aan zorg bij de verzameling, de bewaring en de toezending van het onderzoekingsmateriaal, zoodat dit vaak in ongewenschten toestand: beschimmeld, in rotting overgegaan of verontreinigd ter onderzoek werd ontvangen.

M. i. heeft de Heer Cayaux door zijn betoog te veel willen bewijzen en is hij daardoor zijn doel voorbij gestreefd. Zulks doet, bij de overtuiging, dat van een verongelijking van het corps Militaire Apothekers geen sprake behoeft te wezen, ten slotte te meer de meening naar den kant van den Heer Haga overhellen.

Dit neemt niet weg, dat de door den Heer Cayaux genoemde factoren zeker van invloed geweest zijn op een goed deel der negatieven. Vooral de gevallen, waarbij lichtvaardig, of althans zonder genoegzame motieven, tot de requisitie van het chemisch onderzoek werd overgegaan, zijn menigvuldig. Zij schijnen in den laatsten tijd zelfs bedenkelijk toetenemen,

hetgeen in verband gebracht zou kunnen worden met de geringe kans op finantieele consequenties der betreffende opdrachten.

In de voormelde verhandeling wordt slechts één dier gevallen nader aangeduid, waarbij n.l. een opdracht tot onderzoek werd verleend, hoewel uit de lijkschouwing was gebleken, dat de nieren ziek waren en de doode moest geleden hebben aan een slepende nierontsteking. Meer voorbeelden behoeven nauwelijks met opzet te worden gezocht, — zij liggen voor 't grijpen:

Een paar weken geleden moesten in het Scheikundig Laboratorium alhier lijkdeelen van een 60-jarige inlandsche vrouw worden onderzocht, ofschoon van haar in het visumrepertum door den Civielen Geneesheer werd verklaard, dat zij waarschijnlijk was „gestorven tengevolge van een chronische hart- en nieraandoening en de direkte doodsoorzaak hartverlamming" was. „De mogelijkheid", zoo vervolgde dat stuk „is echter niet uitgesloten, dat indirekt de dood is veroorzaakt door een vergift, dat door het maag-darmkanaal is opgenomen".

Bijna tegelijkertijd werden twee andere onderzoekingen verricht, waarvan de eene was uitgelokt door een Inlandschen Geneesheer, die het „voor het stellen eener juiste diagnose noodig achtte, omdat vergiftiging niet uitgesloten is, al bestaat de mogelijkheid, dat de doodsoorzaak, evenals bij het in de naburige dessa voorgekomen sterfgeval overtuigend geconstateerd kon worden, te wijten is aan het eten van de soms giftige ikan mimi." — De Hollandsche benaming hiervoor is Moluksche kreeft. (Limulus rotundicauda Latz.).

Het negatieve resultaat van het andere onderzoek liet zich eveneens, ofschoon op andere gronden, van te voren bijna met zekerheid vaststellen. Het betrof lijkdeelen lang na de begraving geëxhumeerd, geheel tot een vlokkige substantie vergaan, welke allen samenhang had verloren.

Een half jaar geleden is het onderzoek voorgekomen van lijkdeelen en faeces van een inlander, die aan een buikziekte

had geleden. Het vinden hierin van cholera-vibrionen, na een negatief chemisch onderzoek, maakte het hoogstwaarschijnlijk, dat men hier met een cholera- en niet met een vergiftigingsgeval te doen had.

Een andere maal werd een half opgebrand stuk sigaar ter onderzoek aangeboden, met het verzoek nategaan, of het rooken daarvan iemands plotselinge dood had kunnen bewerken.

Nog duidelijker spreekt het volgende geval: de inhoud van een flesch moest worden onderzocht en bleek uit deugdelijke copaivabalsem te bestaan. Een chinees had hiervan een week lang als geneesmiddeld drie maal daags twintig droppels gebruikt, en zou daaraan op den achtsten dag plotseling zijn gesuccombeerd! —

Deze voorbeelden zijn met tal van andere te vermeerderen, ook met ondervindingen door andere experts op andere plaatsen opgedaan. Ik ga deze evenwel kortheidshalve stilzwijgend voorbij, om nog slechts twee voorbeelden uit eigen praktijk te Semarang, omstreeks het jaar 1900, aantehalen.

Een Indo-europeaan, te Tjilatjap woonachtig, had een flesch wijn gekocht, die in hooge mate kunstprodukt was. De scherpe smaak, tengevolge van een te groote overmaat van cognac of arak bij de bereiding hiervan gebruikt, bracht die persoon op de gedachte, dat de wijn rottekruit bevatte, en dit leekenoordeel was voldoende, om een officieel onderzoek op arsenicum te doen plaats hebben.

Een zekere Heer V. . . . . was plotseling gestorven. Het feit, dat zijn huishoudster zich daarna van een som gelds had meester gemaakt en de verklaring van het kind, dat hare moeder (i. c. de huishoudster) kort voor den dood iets in de medicijnen van den overledene zou hebben gedaan, was voor de familie voldoende om een gerechtelijk onderzoek uittelokken. Een der familieleden gaf als zijn vermoeden ten beste, dat vergiftiging met „ikan mimi" had plaats gehad. Voor alle zekerheid werd mij bijna het halve lijk in tal van groote stopflesschen toegezonden, doch in weerwil daarvan kon niets worden gevonden.

Het was in al deze gevallen met groote zekerheid te voorspellen, dat geen der bekende vergiften zou gevonden worden: de meeste dezer onderzoekingen hadden behoorlijk-deskundigen dan ook bij voorbaat kunnen ontraden.

De indruk, die door lichtvaardige requisitiën wordt bewerkt, is zeker niet bevorderlijk aan de toewijding en zelfaangrijping, die elk onderzoek wegens zijn nauwkeurigheid, zijn uitgebreidheid en om de gevolgen daarvan eischt.

Tot zekere hoogt zou de regeering hierbij in kunnen grijpen, doch zoolang algemeene toxacologische begrippen niet in ruimeren kring zijn doorgedrongen, zullen dergelijke gevallen zich steeds blijven voordoen.

Tot ontstemming, die aan de voor het onderzoek vereischte moreele eigenschappen van den expert schade doen, mogen deze allerminst aanleiding geven, en behoeft het ook niet te komen bij de overtuiging, dat de deskundige nimmer volkomen op de hoogte gebracht kan worden van al de redenen, die den rechter tot het requireeren van een onderzoek bewegen, en bij de overweging, dat herhaalde, noodelooze onderzoekingen niet opwegen tegen het nadeel, verbonden aan het achterwege blijven van één onderzoek, dat tot een positief resultaat had kunnen leiden.

Onder deze omstandigheden kan de deskundige niet beter doen dan aan zich zelven nog hoogere eischen van plichtsbesef en werkzaamheid te stellen, opdat van elk opgedragen onderzoek dat worde gemaakt, wat er eenigszins van te maken is.

Voorshands kan op tweeëlei wijzen getracht worden de beschamende negatieven tot een minimum terugtebrengen. Allereerst door zoo min mogelijk een uitsluitend gebruik te maken van eventueele mededeelingen omtrent vermoedens op bepaalde vergiften. Formeel zou men zich verantwoord kunnen achten, door het onderzoek slechts uittestrekken tot door den rechter genoemde vergiften, doch veiliger is het zoo streng mogelijk de hand te houden aan de praktische gedragslijn, om, tenzij onomstootelijke gronden bestaan om daarvan eenigermate aftewijken, naar alle bekende vergiften

te zoeken. Van die redenen dient alsdan in het proces-verbaal behoorlijk melding gemaakt te worden. Het is toch in de laatste jaren eenige malen voorgekomen, dat door den rechter de opsporing van bepaalde vergiften werd gevraagd, als: ketjoeboeng, Euphorbia tirucalli en vergiftige paddestoelen en dat min of meer toevallig, het stelselmatige onderzoek daarenboven of in plaats daarvan belangrijke stoffen als: warangan, bamboeharen, en glaspoeder heeft doen vinden.

In de tweede plaats zal de vermindering der negatieven worden bereikt, door meer dan tot dusverre is geschied, zooveel mogelijk aandacht te schenken aan stoffen, hiervoren reeds genoemd als in de inlandsche maatschappij bij pogingen tot giftmoord vaak aangewend, n.l.: aluin (tawas), fijngestampt of gemalen glas, fijngeknipt haar, (vooral snorharen van den tijger schijnen een zekere renommée te hebben), bamboeharen, saffraan, zwavel, zenzoëhars (minjan), enz.

Eene toevallige, recente ondervinding heeft hiervan de noodzakelijkheid meer doen uitkomen: meel en koekjes waren uit Billiton ter onderzoek op vergiften opgezonden, en waranganhoudend bevonden. Van aluin, er tevens in voorkomende, was, omdat deze niet als vergift in eigenlijken zin kan beschouwd worden, officieel geen melding gemaakt. Later bleek door een mondelinge mededeeling van den Assistent-Resident van genoemd eiland, dat het verzwijgen van de aanwezigheid van aluin een medeplichtige aan de aanschaffing van het toegepaste vergift, van rechtsvervolging had doen vrijstellen.

Voert men hiertegen aan, dat nergens de eisch gesteld wordt bij toxicologische onderzoekingen ook naar niet-vergiften te zoeken, dan zij op het groote belang gewezen eener ontdekking van elke poging tot moord. Daarenboven is de grens tusschen al dan niet vergiftige stoffen, die tot misdadige doeleinden worden gebezigd, zeer moeielijk te trekken. Sinds het sombere tafereel van vergiftigingen met gongschraapsel, fijngesneden menschenhaar en bamboeharen door den Officier van Gezondheid 2e klasse

G. Voorsluijs van Elk, destijds te Indramajoe, in het Natuur- en Geneeskundig Archief voor N.-I. 3e jaargang 1846 blz. 611, opgehangen,onder den titel van: „Zonderlinge manier van vergiftiging, bij de Javanen zeer in zwang", zijn o. a. genoemde vergiften algemeen als gezondheidschadelijk of doodelijk aangemerkt. In de laatste jaren echter is veler meening te dien aanzien gekenterd. Eenige min of meer tegenstrijdige uitlatingen in het jongste „Leerboek der Gerechtelijke Geneeskunde II 1911" door H. F. Roll, kunnen o. m. hiervoor ten bewijze strekken: Terwijl op blz. 299 van genoemd werk gezegd wordt „in foro aantemoeten nemen, dat het onmogelijk is om, zelfs op den langen duur, door regelmatige toediening van gongso in kleine hoeveelheid met meerderen of minderen spoed den dood van den mensch te veroorzaken", komt op blz. 273 voor, dat „het gongso, in groote hoeveelheid ingenomen, ontegenzeggelijk een vergif is". Omtrent bamboeharen vermeldt hetzelfde werk op blz. 394, dat zij, evenmin als glaspoeder, fijngeknipt menschenhaar en fijngeknipte snorharen van den tijger, naar hun aard, in het algemeen, als vergiften mogen worden opgevat, dus ook niet als vergiften in den zin der strafwet, terwijl op blz. 401 d. a. v. de conclusie wordt getrokken, „dat door toediening van bamboeharen onder sommige onstandigheden een mensch gedood kan worden".

Tot eene zoo ruim mogelijke opvatting van zijn taak wordt men te meer gedrongen, als men let op de leemten, die in het chemisch-toxicologsch onderzoek, ook op hedendaagsch standpunt, nog maar al te veel zijn overgebleven, waardoor de opsporing van tal van vergiftige stoffen, m. n. die speciaal in tropische streken voorkomen, ons helaas ten eenen male ontgaan kan.

Ik denk hier niet in de eerste plaats aan de weinig of niet bekende vergiften, die onder de groepen der alkaloïden, glucosieden, bitterstoffen en scherpe harsen zijn te rangschikken. Bij een nauwkeurig onderzoek kan onder gunstige omstandigheden allicht een aanduiding op de aanwezigheid

dier stoffen worden verkregen, ook al wachten deze, voorzooverre zij door Greshoff, Boorsma e. a. reeds zijn ontdekt, op den onderzoeker, die hen — niet voor de schrijftafel, doch langs practischen, proefondervindelijken weg — in het bestaande schema van toxicologisch onderzoek inlascht. Doch vooral heb ik daarbij op 't oog de planten, waaraan de Indische flora zoo rijk is en waarvan de groote giftigheid in den regel aan z.g.n. toxalbuminen wordt toegeschreven: 100 milligram ($^1/_{20}$e deel) van een zaad van Aleurites trisperma, een paar betrekkelijk kleine zaden van Jatropha Curcas, Croton Tiglium en Abrus praecatorius, enz. zijn in staat de heftigste vergiftigingssymptomen, met die van cholera overeenkomende, te voorschijn te roepen.

Men huivert bij de gedachte, dat o. a. met de Jatropha, die hier in en om Batavia groeit, ongemerkt wellicht het geheele gewest zou kunnen worden ontvolkt.

Het is dan ook een fout van Cayaux, dat hij bij het wegcijferen der negatieven aan deze soort van inlandsche vergiften niet heeft gedacht. Dat deze bij het groote aantal dier negatieven in vroegeren en lateren tijd een rol moeten gespeeld hebben, is niet alleen a priori aantenemen, doch wordt ook door feiten bevestigd. Bij een der eerste onderzoekingen, uit het verre verleden aangehaald, werden Croton Tiglium zaden als vergiftigingsmiddel herkend, terwijl in lateren tijd eenige malen vergiftigingen met Aleurites trisperma-zaden zijn vastgesteld kunnen worden. In hunne herkenning is men toen telkens langs botanischen of wel langs mikroskopischen weg kunnen slagen, doch hoe vaak wellicht zijn deze zaadvergiften als fijn poeder of in emulsie toegediend, waardoor de aantooning ervan absoluut onmogelijk is gemaakt geworden.

Onwillekeurig komt hierbij een recente gebeurtenis, in de buurt van Bandoeng voorgevallen, in de herinnering: Op 11 November j.l. stierf plotseling een geëmployeerde op de onderneming Tjoemboeloeit, in de afdeeling Bandoeng, de Heer L. . . . . Naar het algemeene oordeel was hier vergiftiging

in het spel. Ook het lijk vertoonde inwendig bedenkelijke verschijnselen daarvan: de slokdarm, de maag en een deel van 't darmkanaal daarop volgend, waren rauw en bloederig ontstoken. De ziektesymptomen hadden veel overeenkomst vertoond met die van kolera, hoewel hiervan overigens niets bleek.

Dat in dit geval het chemisch-toxicologisch onderzoek geen vergift aan 't licht kon brengen, heeft in niet geringe mate het vertrouwen in de wetenschap geschokt en het rechtsgevoel onbevredigd gelaten, zooals o.a. blijkt uit de volgende uitlating in de Preanger-Bode van 11 Januari j.l.: „Het onderzoek heeft, wat deskundigen trouwens reeds voorspelden, een negatief resultaat gehad. Er is slechts geconstateerd, dat de Heer L. niet is overleden aan vergift, dat chemisch naspeurbaar is. De Heer L. is gestorven en plotseling, doch niemand weet waaraan."

Daarom kan niets urgenter geacht worden, dan dat een chemische onderzoekingswijze gevonden wordt, waardoor ook deze laatstbedoelde vergiften met zekerheid kunnen worden opgespoord. Eerst dán zullen de negatieven tot behoorlijke verhoudingen worden teruggebracht.

Veel vooruitzicht, dat pogingen in deze richting spoedig tot voldoend resultaat zullen leiden, bestaat er m. i. voorloopig niet. Het zoeken naar het werkzame beginsel van genoemde zaden, dan wel naar bestanddeelen, welke, dit steeds vergezellend, de aanwezigheid ervan zouden kunnen verraden, stelde mij althans reeds eenige malen teleur, in zooverre herhaaldelijk door andere bezigheden afgebroken onderzoekingen het niet verder brachten dan tot de opsporing in Jatropha Curcas en in Aleurites trisperma van eene de huid irriteerende stof, die vermoedelijk eenigermate vluchtig, in elk geval weinig stabiel is. Hoevele andere onderzoekers hebben wellicht bij hunne pogingen even weinig succes gehad!

Toch moet, in weerwil van deze teleurstellingen, zooveel mogelijk met vereende krachten aan deze taak worden voortgewerkt!

Toen men Jacobi, den Duitschen wijsgeer van het einde der 18e eeuw, opmerkte, dat de philosophie de menschheid zoo weinig baatte en vooruitbracht, wist hij daar geen ander middel tegen dan „eifrigst fort zu philosophieren".

M. i. ligt het op den weg der Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in N.-I. om het „eifrigst fort" — onderzoeken op de eene of andere wijze aantemoedigen en te bevorderen.

En mochten dan, meê op haar aandringen, pogingen in deze richting slagen, dan zal het toxicologisch onderzoek in Indië een schrede vooruit hebben gedaan van alles, wat tot nog toe gepraesteerd is, overtreffende waarde.—

Over variaties en mutaties bij mikro-organismen [1]).

DOOR

P. C. F L U.

Sedert het begin der bakteriologische onderzoekingen zijn er bakteriologen geweest, die stijf vasthielden aan de standvastigheid der bakterienvormen en die van variatie's der eigenschappen niets wilden weten, aan den anderen kant waren er, die wel is waar ook niet wilden aannemen, dat b.v. een tuberkelbaccil op een zeker willekeurig tijdstip zou kunnen overgaan in b.v. een typhusbaccil, maar die toch toegaven, dat zoowel de morphologische als de biologische kenmerken aan meer of minder belangrijke veranderingen onderhevig waren. Volgens de laatsten zouden alnaar de samenstelling van het milieu waarin men de mikroorganismen noodzaakte zich op te houden en alnaar de soort, bepaalde eigenschappen kunnen verloren gaan, andere weer verworven kunnen worden.

Slechts een klein deel der bakteriologen trachtten deels op theoretische gronden, maar vooral door conclusie's te trekken uit proeven, die gebrekkig verricht werden en hierdoor tot allerhand dwaze uitkomsten voerden, slechts een klein deel dus trachtte de stelling van den overgang van morphologisch en biologisch ver van elkaar staande mikroorganismen in elkaar te verdedigen.

Zoo zou het b.v. gelukt zijn diphteriebaccillen in streptococcen en gonococcen in gewone ettercoccen te kweeken.

---

[1]) Voordracht gehouden in de debating vergadering van de Kon. Natuurk. Vereeniging van 23 September 1912.

Er kon echter steeds zonder veel moeite worden aangetoond, dat onderzoekers, die meenden dit kunststuk te hebben volbracht met mengkulturen hadden geëxperimenteerd. In deze mengkulturen waren reeds van het begin der proef af zoowel de diphteriebaccillen of gonococcen, alsook de mikroben waarin zij zgn. overgingen aanwezig.

Diphteriebaccillen, zoowel als gonococcen zijn pathogene organismen, die niet makkelijk aan een saprophytisch leven te wennen zijn en dus in mengkulturen het wel steeds afleggen zullen tegenover streptococcen en staphyllococcen, die dit wel kunnen.

Dunbar, de bacterioloog aan het hygienische laboratorium te Hamburg, publiceerde voor enkele jaren een werk, waarin hij trachtte aan te toonen, dat men uit algen, bakteriën en schimmels kon kweeken, dat dus algen door variatie's en mutatie's tot het ontstaan van organismen, die tot een heel andere groep hoorden, aanleiding zouden kunnen geven. De proeven van Dunbar zijn niet nagedaan en zij wachten nog steeds op eene bevestiging.

Wat de overgang van diphteriebaccillen en gonococcen in banale ettercoccen betreft, zoo geloof ik niet, dat er nu nog ernstige werkers zijn, die zoo weinig biologisch onderlegd zijn, dat zij in ernst zouden kunnen aannemen, dat het met enkele passage's op een of andere voedingsbodem zou kunnen gelukken biologisch en morphologisch zeer ver van elkaar staande mikroben in elkaar te doen overgaan.

Bij de verschillende bakteriën uit den darm, zoowel pathogene, als niet pathogene, is het lang niet eenvoudig alle voorkomende soorten scherp van elkaar af te grenzen. Zoo hebben b.v. coli-baccillen, typhus, para-typhus en enteritisbaccillen zeer veel eigenschappen met elkaar gemeen, terwijl zij weer in andere eigenschappen hemelsbreed van elkaar verschillen. Toch lukt het, als men van de verschillende bakteriën een groot aantal stammen isoleert en hun eigenschappen gedurende langeren tijd bestudeert een soort ladder te vormen, die leidt van atypische coli, die op de laagste sport staan,

naar typische coli, atypische paratyphus en typhus baccillen. Er zijn b.v. onder de enteritis en paratyphus groep baccillen, die alleen nog maar door de biologische serumreaktie's van elkaar te onderscheiden zijn.

Het is begrijpelijk, dat er onderzoekers zijn, die het waarschijnlijk achten, dat al deze zich aan ons als differente mikroben voordoende darmbakteriën door variatie of op andere manier uit slechts één soort darmmikrobe ontstaan zijn en dat het niet onmogelijk is, dat zij op een of ander willekeurig tijdstip weer in elkaar overgaan of tot de oervorm terugkeeren.

Zoo is het te verklaren, dat bakteriologen met een naam als Roux, de leerling van Pasteur en de ontdekker van het diphterietoxine tot voor niet lang en misschien nu nog, de typhusbaccil niet als een constante epecies beschouwen, maar aannemen, dat coli-baccillen onder bepaalde omstandigheden in typhusbaccillen kunnen overgaan.

Bernezur, die door proeven de door Roux veronderstelde variatie trachtte te bewijzen, door een zeer groot aantal stammen van coli-baccillen en typhusbaccillen te isoleeren en maanden lang onder verschillende conditie's te brengen, kon ook na 100 passages de overgang van een typhusbaccil in een coli-baccil of omgekeerd nooit verkrijgen.

Müller, die jaren achtereen het thema van de variatie's en mutatie's der typhusgroep bestudeerde kon nooit iets van dien aard constateeren en is geneigd alles wat als variatie's beschreven is, als degeneratie op te vatten.

Wat ook van dit alles waar moge blijken, zeker is het, dat de bakteriologen van thans heel anders staan tegenover de variabiliteit van bakteriën-eigenschappen dan b.v. in het jaar 1880—'90. Tegenwoordig is het een vrijwel vaststaand feit, dat verschillende stammen van dezelfde mikrobensoort, vooral in biologische eigenschappen zeer veel van elkaar kunnen afwijken, dat eigenschappen, die kort na de isolatie het bezit van de mikroben waren verloren kunnen gaan, terwijl andere eigenschappen verworven kunnen worden.

Een ieder, die zich b.v. met de studie van pathogene mikroben bezighoudt, kan zich al zeer spoedig overtuigen, dat de vorm waaronder zich een bepaalde mikrobe aan ons voordoet niet steeds dezelfde is. Zoo moet b.v. de pestbaccil, zich volgens de klassieke beschrijvingen voordoen als een plomp bipolair gekleurd staafje. Maar de pestbaccil vertoont niet alleen op bepaalde voedingsbodems, maar ook in het lichaam van sommige pestlijders, zoo b.v. pestbaccillen uit oude veretterde bubones of uit in rotting verkeerende cadavers, allerlei grillige zgn. involutievormen waaruit men alles, behalve pestbaccillen zou kunnen herkennen.

Het is verder nog door Baerthlein aangetoond, dat cholera-vibrionen nu eens zich kunnen voordoen als slanke, gelijkmatig gekleurde komma's, de typische Kochsche vibrio dus, dan weer als korte, dikke bipolair geklenrde staafjes, die slechts weinig gekromd zijn. Er zou twijfel kunnen rijzen aan de juistheid dezer waarneming, maar de atypische chorera-vormen werden door een specifiek serum, zeer specifiek, precies als een typische stam beinvloed en hadden met choleravibrionen nog alle andere biologische eigenschappen gemeen.

Veel belangrijker dan deze verschillen van vorm, zijn de schommelingen in de biologische eigenschappen.

Een der voor de diagnose van bakterieele ziekten zeer belangrijke biologische eigenschap is het verschijnsel der agglutinatie. Men verstaat hieronder het verschijnsel, dat bepaalde bakteriën tot klonters samenbakken, als zij gebracht worden in een bepaalde verdunning van een zgn. agglutineerend serum; d.i. serum verkregen door van een dier, dat herhaalde malen met een gelijksoortige bakterie is ingespoten, bloed af te tappen.

De agglutinatie is een zeer betrouwbaar hulpmiddel bij de bakteriologische diagnose en stelt b.v. in staat met absolute zekerheid choleravibrionen van zgn. cholera-achtige (die bij de isolatie der echte heel wat zorg geven) te onderscheiden. Lang heeft men gemeend, dat de agglutinatie in het geheel

niet aan variaties onderhevig was. De latere onderzoekingen hebben aangetoond, dat voor vele bacteriën b.v. typhus en paratyphus, de agglutinatie soms alleen maar bij zeer zwakke serum verdunningen specifiek was en bovendien nog zeer varieerde. Het kwam voor, dat b.v. van twee typhusstammen, de eene stam makkelijk, de andere zeer moeilijk geagglutineerd werd.

Bij de choleravibrionen is de agglutinatie nog het minst aan schommelingen onderhevig en komt het ook niet voor, dat cholera-achtige vibrionen zgn. worden meegeagglutineerd. Dat echter ook bij de cholerabaccil de agglutinabiliteit aan variatie's meedoet, bewijzen proeven waarbij het gelukte choleravibrionen, die vroeger zeer makkelijk werden geagglutineerd, door passage door dieren te veranderen in vibrionen, die nog zeer slecht zich laten agglutineeren.

Dit alles moge voldoende zijn om aan te toonen, dat de eigenschappen van bakteriën kunnen veranderen, alnaar de omstandigheden waarin zij verkeeren.

Een wetenschappelijke richting in de studie der zgn. variabiliteit en mutatie van mikroorganismen is er eerst gekomen na de publicatie's van Hugo de Vries.

Het is u bekend, dat de Vries door zijn kweekproeven met een Oenotherasoort, die ergens bij Hilversum in het wild groeide, kwam tot de vorming van zijn mutatietheorie. De Vries nam onder de in sterke fluctueerende variatie's verkeerende Oenothera Lamarckiana twee sterk afwijkende vormen waar die uit de stamvorm moesten ontstaan zijn. Hij bracht in de hoop uit cultuulplanten dezelfde vormen te kunnen verkrijgen, enkele exemplaren mee naar Amsterdam en werkelijk traden er onder 15000 planten 10 op, die twee van den norm afwijkende vormen vertegenwoordigden. De nieuwe vormen hielden zich in de volgende generatie's staande.

Uit zijn verschillende proeven, kwam de Vries tot de conclusie, dat soorten het gevolg zijn van zgn. inwendige ontwikkelingsoorzaken, die zich aan ons als mutatie's openbaren: d.z. dus sprongsgewijze optredende veranderingen,

die reeds van den aanvang af erfelijk zijn. De strijd om het bestaan maakt tenslotte uit, welke soorten zullen blijven en welke ten gronde zullen gaan.

Hugo de Vries wenscht onder variatie's te verstaan vormen, die ontstaan zijn, doordien door selectie of anderszins nieuwe eigenschappen zijn verkregen, welke schijnbaar nieuwe eigenschappen reeds gepraeformeerd bestonden, alleen maar dank zij de selectie, beter tot hun recht komen. Zulke door variatie verkregen eigenschappen zijn zeer labiel en gaan bij een eventueel plaats vindende amphimixis niet over op de hieruit voortkomende generatie.

Mutatie's daarentegen ontstaan door een nieuwvorming van een nieuwe aanleg en gaan bij de amphimixis over, zijn dus kiemvariatie's.

Wenscht men nu deze begrijpen, die een uitvloeisel zijn van de studie der biologie van hoogere planten op de allerlaagst georganiseerde protisten over te brengen, dan moet worden bedacht, dat van een amphimixis bij de bakteriën nog niets is waargenomen en hoogstwaarschijnlijk ook niet voorkomt. Bij de protozoën komt bij vele soorten wel een amphimixis voor of althans iets dat hiervoor in de plaats komt. Voor de studie van het een en ander zouden dus de protozoën zich beter leenen, dan de bakteriën.

Nu is Paul Ehrlich bij zijn zoeken naar een geneesmiddel tegen de slaapziekte op een zeer eigenaardig verschijnsel gestooten.

Het zal bekend zijn, dat de slaapziekte in Afrika voorkomt en veroorzaakt wordt door protozoën, die tot een trypanosomensoort behooren. De trypanosomen leven in het bloed en in de lymphklieren en veroorzaken diep ingrijpende hersen- en ruggemergveranderingen. Een gevolg van deze veranderingen is het optreden van allerhand phsychische afwijkingen en op het eindstadium treden aanvallen van een soort slaap op. Allerhand proefdieren en vooral rotten zijn met de trypanoromen te infecteeren. De met trypanosomen geente dieren gaan binnen enkele dagen dood, genezing treedt er nooit op.

Spuit men echter de geinfecteerde dieren met een bepaalde hoeveelheid atoxyl in, dan blijven ze in leven en verdwijnen de parasieten uit het bloed. Atoxyl werkt niet alleen op trypanosomen van de slaapziekte, maar alle bekende trypanosomen worden door het middel gedood.

Anders gaat dit alles, als men begint de zieke dieren met kleine dosis in te spuiten. Men houdt ze dan niet in leven, maar de ziekte duurt langer dan bij contrôledieren. Sterft het dier en ent men zijne trypanosomen op een andere rat dan heeft men reeds veel hoogere atoxyldosis noodig om de ziekte op dezelfde wijze als in het eerste geval te doen verloopen.

Ten slotte krijgt men het geval, dat het vroegere atoxyl in het geheel niet meer van werking is op de trypanosomen. Deze zijn dan zgn. arsenik-vast geworden. De arsenik-vastheid is een nieuw verworven eigenschap en wordt met groote tenaciteit door tien en honderdtallen van generatie's vastgehouden.

Ehrlich onderscheidt twee soorten van vaste stammen, naar de specifieke principieel verschillende parasietendoodende stoffen.

1. de serumvaste stammen tegen de specifieke antilichamen van het zieke organisme en.
2. de chemovaste stammen, die ongevoelig worden voor de vroeger schadelijke werking van chemische middelen.

Esrlich stelt zich de werking van chemicaliën op de cel zóó voor, dat hij in elke cel een aantal atoomgroepen (receptoren) veronderstelt, die al of niet passen op de atoomgroepen der aangewende middelen. Passen de receptoren van de celbestanddeelen en het middel op elkaar, dan werkt het middel; anders niet.

De verklaring voor het ontstaan der beide typen van gift vaste trypanosomen is niet dezelfde.

Bij de serumvaste stammen ontstaat de ongevoeligheid doordien onder den invloed van het serum een specifieke receptor, door Ehrlich met den naam van nutriceptor

bestempelt, verdwijnt. Bij de chemovaste stammen daarentegen zou het niet zijn een verdwijnen van een receptorsoort, maar een verminderen van een bepaalde chemische functie.

Het is misschien niet zonder belang hier te citeeren hoe EHRLICH zelf, bij gelegenheid van een voordracht op de 5de bijeenkomt van de vereeniging voor biologie het ontstaan der chemovaste stammen tracht duidelijk te maken.

„Zooals u bekend, neem ik aan, dat de organische geneesmiddelen niet door slechts een chemoceptor worden verankerd, maar dat meerdere chemoceptoren in actie treden. Zoo wordt het Arsenophenylglycin primair door den Aceticoceptor en gelijktijdig door den arsenoceptor aan het protoplasma gebonden. Bij Salvarsan treedt de arsenoceptor en een orthoamidophenoloceptor in actie. Nu is het zonder meer duidelijk, dat er een onbegrensd groot aantal van chemoceptoren der cel kunnen bestaan; de kracht waarmee de verschillende groepen van een bepaald substraat gebonden worden, moet natuurlijk een zeer verschillende zijn. In de dierproef zien wij als wij kleurstoffen gebruiken, hoe verschillend de differente stoffen worden verankerd; terwijl de meeste oplosbare kleurstoffen, Eosine, de sulfozuren, om zoo te zeggeu het lichaam doorvliegen, blijven andere weken, ja maanden lang in het lichaam. Houden wij dit in het oog, zoo wordt het aanneembaar, dat er zekere chemoceptoren moeten bestaan, die de nevengroepen van een middel zeer vast verankeren. Hierdoor blijven de door zulke receptoren opgenomen arseenhoudende stoffen langen tijd en soms misschien voor immer aan de cel gebonden. In tegenstelling hiermee zullen andere groepeeringen slechts een vluchtige binding veroorzaken. Al naar den aard der nevengroepeeringen heeft men „celhouders en celspringers" onder de arsenicaliën.

„Van deze gezichtspunten uit verklaart zich makkelijk de eigenschap of het onvermogen van bepaalde geneesmiddelen arsenikvastheid te verwekken. Het is makkelijk te begrijpen, dat arsenikverbindingen, die voor zeer langen tijd

„vast aan de cel worden verankerd een blijvenden invloed „op het receptorenapparaat kunnen hebben en een doelmatige „modificatie van het receptorenapparaat: „verdwijnen van zijn „aviditeit" na zich sleepen kunnen."

Ehrlich zelf en met hem zeer vele onderzoekers beschouwden de arsenikvaste stammen, als echte mutatie's. Tegen deze opvatting verhieven vele biologen hun stem en met name van Prowazek, die de arsenikvaste stammen als variatie's wenschte te beschouwen.

Max Gonder trachtte de meening van Ehrlich te verdedigen en hoewel hij bij zijne proeven tot uitkomsten kwam, die aan de bewering van Ehrlich allen grond ontnemen; houdt hij zelf toch nog aan de mutatie theorie vast.

Gonder ging bij zijne proeven uit van het trypanosoma Lewissie, waarmee de ratten in de natuur soms zeer sterk geinfecteerd zijn. De rattentrypanosomen worden door vlooien w.a. haematopiuns spinulosis van den eenen rat op den anderen overgebracht. In het maagdarmkanaal der vlooien maken de trypanosomen een geslachtelijke ontwikkeling door en eerst hierna is de vlooi in staat *door bloedzuigen* de infectie over te brengen. Gonder liet nu vlooien bloed zuigen van ratten, die geinfecteerd waren met zeer sterk arsenikvaste rattentrypanosomen-stammen. Liet hij nu na verloop van zekeren tijd de geinfecteerde vlooien bloedzuigen op gezonde ratten, dan werden deze geinfecteerd. Het eigenaardige was nu, dat de trypanosomen na hun overbrenging door de vloo op de rat hun arsenikvastheid verloren hadden. In het maagdarmkanaal der vlooien was er een amphimixis opgetreden en hierdoor waren zij weer gewone trypanosomen geworden.

Gonder bewees hierdoor wel, dat men niet van degeneratie mocht spreken, maar allerminst dat er mutatie was opgetreden, was toch de nieuw verworven eigenschap niet erfelijk bij de amphimixis.

Dallinger nam, om aan te toonen, dat mikro-organismen varieeren kunnen, zeer interressante proeven. Het lukte

hem om flagellaten, die onder normale omstandigheden bij 16'C. groeien, in tijd van 9 maanden te wennen aan temperaturen van 70'C. Bij deze hooge temperatuur, waarbij eiwitstoffen stollen, konden de flagellaten groeien, zich voeden en zich vermenigvuldigen.

Er zijn echte anaerobe mikroben, voor welke de zuurstof een gift is. Toch lukt het om in enkele gevallen de anaerobe mikroben, door langzame over maanden voortgezette gewenning, tot organismen te maken, die groote hoeveelheden zuurstof verdragen kunnen en alsook groeien.

Men ziet uit deze voorbeelden, dat het lukt, door verandering van milieu, bij mikro-organismen variatie's te doen optreden.

Maar niet alleen door verandering van het milieu, ook door selectie lukt het mikroben te doen varieeren.

Barber ving met behulp van dunne capilaren uit culturen van een saccharomyceet exemplaren, die zich onderscheidden door een opvallende grootte. De geisoleerde individuen gaven in kultuur aanleiding tot het ontstaan van groote en kleine vormen. Ook uit deze kulturen werden weer de grootsten uitgezocht en tenslotte verkreeg men kulturen van individuen, die 4 maal grooter waren dan de stamvormen.

M. Neisser publiceerde een geval van zgn. echte mutatie bij een bakteriënsoort uit den menschelijken darm het bakterium coli commune. Het bakterium coli commune heeft de eigenschap verschillende suikersoorten w. o. melksuiker te doen gisten. Men maakt van deze eigenschap gebruik om de coli-baccilen, die bij het onderzoek naar pathogene mikroben uit den darm zeer storend werken, direkt te kunnen herkennen, terwijl zij tegelijkertijd in hun groei worden geremd. Een dezer ellectieve voedingsbodems is de endo-plaat, die bestaat uit gewone voedingsagar waaraan fuchsine, melksuiker en natuur sulfiet is toegevoegd. Op deze endo-plaat groeien de coli-baccillen onder de vorming van roode koloniën die metaalglans bezitten.

Neisser zag nu bij het uitzaaien coli-baccillen geisoleerd uit de faeces van een persoon, die aan darmkatarrh leed op

de endo-plaat het ontstaan van koloniën, die groeiden als typhusbaccillen, dus niet rood werden. Na enkele dagen ontstonden er in de ongekleurde koloniën kleine granulaties. Wordt er van deze koloniën telkens weer op endoplaten uitgestreken, dan ontstaan er een tijdlang ongekleurde koloniën tot ineens weer tusschen de kleurlooze, roode gewone coli-koloniën optreden. Wordt nu van deze roode kolonie opnieuw uitgestreken, dan ontstaan er uitsluitend roode en het is niet mogen gelukken uit de roode kolonie weer de witte te kweeken.

Een objectie, die tegen deze proeven werd aangevoerd was, dat men niet met reinkulturen gewerkt had.

Kowalenko, die in het laboratorium van Neisser het bakterium coli mutabulae nader onderzocht, kon door gebruik te maken van de isolatiemethode van Burri van slechts een mikrobe uitgaan. Er was dus bij deze proeven geen sprake van, dat er niet met reinkulturen was gewerkt. Toch trad ook hier het eigenaardige verhouden der coli-baccillen op.

Behalve bij coli zijn soortgelijke verschijnselen nog waargenomen bij typhus, parathyphus, dysenterie en bij cholera.

Het is aan Baerthlein gelukt uit de ontlasting van cholera patienten, 3 scherp van elkaar te onderscheiden cholera-vibrionenstammen te isoleeren. Deze drie stammen verhouden zich o.a. op de agarplaat verschillend. Men vindt:

1e. de voor cholera karakteristieke, heldere doorschijnende en bij doorvallend licht zeer lichtblauwe koloniën.

2e. geelwitte ondoorzichtige koloniën, die aan zulke van Bact. coli-commune herinneren.

3e. de zgn. ringvormen van Kolle, die uit een geelwit ondoorschijnend centrum en een heldere randzone bestaan. Deze drie soorten van koloniën bestaan uit drie soorten van vibrionen. De heldere typische bestaan uit slanke gelijkmatig gekleurde kommabaccillen. De vibrionen uit de kolonie, die als coli groeit zijn korte, dikke, plompe bipolair gekleurde staafjes of bij andere stammen lange, eigenaardig gesegmenteerd gekleurde, duidelijk kromme bakteriën.

De vibrionen van de ringvormige kolonie zijn ongeveer gelijk aan die der typisch groeiende koloniën.

Op andere voedingsbodems dan agar gedragen alle drie soorten zich eender, alleen blijven de morphologische eigenaardigheden behouden.

Uit elk der kolonievormen kunnen zich plotseling koloniën van typische cholerakolonievorm ontwikkelen.

De agglutinatieverhoudingen waren voor alle drie soorten van vibrionen gelijk, zoo ook was het door de proef van Pfeifer onmogelijk de vibrionenstammen van elkaar te differentieeren.

In den laatsten tijd heeft Burri, die zelf vroeger een bakterium coli mutabile beschreven had, een werk gepubliceerd, waarin het zeer onwaarschijnlijk wordt, dat het verschijnsel door Neisser en andere beschreven een mutatie is. Burri kon aantoonen, dat de schijnbare mutatie niets anders was dan een tot groote ontwikkeling komen van een eigenschap, die elke coli-baccil eigen is. Door bepaalde inrichting van de proef, kon van vele coli-baccillen, koloniën, als door Neisser beschreven, worden verkregen.

Voor de pathogene mikroben was het van het allergrootste belang, dat door bepaalde proefinrichting op mutatie gelijkende veranderingen *in de virulentie* konden worden verkregen. Het verschijnsel der virulentie is echter van zoovele differente factoren afhankelijk, dat men in deze richting haast nooit zal kunnen experimenteeren. Een der belangrijkste factoren hierbij in het spel is immers het dierlijk organisme; een grootheid, die nooit vooruit zal kunnen berekend worden.

Een kwestie, die vele geesten bezighoudt en die verklaard zou kunnen worden als men echte mutaties bij bakteriën zal kunnen aantoonen is de herkomst der voor mensch en dier pathogene mikroben. Van de meeste der voor menschen pathogene mikroben komen er hetzij vrij in de natuur, hetzij in het organismen van dieren vormen voor, die morphologisch en in vele biologische eigenschappen overeenkomst met de voor den menschen pathogene vormen bezitten. Het

meest interessant in dit opzicht is de groep der zgn. zuurvaste baccillen, waartoe tuberkel- en leprabaccillen behooren.

Bij mensch en runderen komt er tuberculose voor. Robert Koch, die zoowel de tubercelbaccil van den mensch als van het rund ontdekte, identificeerde de beide mikroben. Later kwam hij op het beroemde London congres hiervan terug en beschouwde ze als twee verschillende soorten en deed de uitspraak, die de geheele bakteriologische en hygienische wereld in beroering bracht, dat de rundertuberkelbaccillen voor den mensch òf in 't geheel niet, òf slechts zóó weinig pathogeen waren, dat bij de bestrijding der tuberculose van den mensch hiermee geen rekening behoefde te worden gehouden. De Engelsche tuberculose commissie heeft jaren noodig gehad, om bruikbare verschillen tusschen humane en bovine baccillen te vinden. Tenslotte is er uitgemaakt, dat Koch ten deele gelijk heeft maar dat toch de bovine baccillen zeker een groote pathogeniteit voor den mensch bezitten.

Lang heeft men aangenomen, dat humane baccillen in bovine konden varieeren en omgekeerd, maar dit alles is niet juist gebleken.

Toch is het niet onmogelijk, dat bij andere mikroben o.a. bij watervibrionen een plotselingen overgang in pathogene vormen vroeg of laat wordt waargenomen.

Vatten wij het meegedeelde kort samen, dan blijkt er, dat variatie's, zooals reeds à priori van zulke laag georganiseerde wezens te wachten was zeer makkelijk kunnen optreden en werkelijk ook veelvuldig worden waargenomen, maar dat mutatie's in den zin van Hugo de Vries niet zijn aangetoond.

Iets wat bovendien nog sterk tegen de identificeering van de als mutatie beschreven veranderingen der bakteriën, met de door de Vries ontworpen mutatieleer pleit is het verschijnsel, dat uit de zgn. mutanten zich weer de stamvormen laten kweeken, een bewijs voor het niet kiemvastzijn der veranderingen.

VULKANISCHE VERSCHIJNSELEN

EN

AARDBEVINGEN

IN DEN

Oost-Indischen Archipel waargenomen gedurende het jaar 1911

VERZAMELD DOOR HET

Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia.

Vulkanische Verschijnselen.

Het jaar 1911 kenmerkt zich door 2 uitbarstingen van beteekenis; namelijk van den Goenoeng Api op het eiland Sangean en van den Smeroe.

I. Goenoeg Api.

Over de uitbarsting van den Goenoeng Api, gelegen op het eiland Sangean, N. O. van Bima, leest men in het schrijven van den Civ. Gezaghebber van Bima aan den Assistent-Resident van Soembawa het volgende:

„Ik heb de eer UEdG. het ondervolgende mede te deelen.
Op den 8^{en} voormiddags te 11 uur werd in de richting Oost naar West een hevige horizontale aardschok gevoeld, die een halve minuut duurde, kort daarop door een verticale schok gevolgd.

Den 13^{den} 's morgens werd een rookwolk waargenomen in de richting van het eiland Sangean, die werd toegeschreven aan de werking van den Goenoeng Api, welks top van tijd tot tijd nog steeds rookt. 's Namiddags te 5 ure werd een zware knal gehoord en uitgezonden personen berichtten den volgenden morgen dat zij een vuurzuil op den top van den

Goenoeng Api hadden gezien. Onmiddellijk daarop vertrok ik naar Wera om van uit Toro Naroe, dat vlak tegenover het eiland gelegen is, te trachten over te steken.

Den volgenden morgen op Toro Naroe aan het strand zijnde kon ik duidelijk de werking waarnemen.

De berg Goenoeng Api rijst onmiddellijk uit de zee op en vormt twee toppen, één noordelijken en één zuidelijken top. De zuidelijke kruin met een kegelvormige gedaante was in volle werking; een kolossale rookkolom steeg uit de twee kraters, terwijl een derde krater gloeiende steenen en lava uitwierp. De kraters bevinden zich op de noordelijke helling, zoodat de kampongs welke alleen in het zuidwestelijk gedeelte van het eiland gelegen zijn, als 't ware door een muur tegen de gloeiende massa zijn beschermd.

Voordat ik overstak kwamen de hoofden van Sangean, die reeds wisten dat ik op weg was naar hunne kampong, mij bezoeken en deelden mij het volgende mede:

Den 8^{en} voelden zij een zware aardbeving tengevolge waarvan de oude kraterwand aan de Noordkant scheurde, terwijl zij gedurig een onderaardsch gerommel hoorden, dat bleef aanhouden tot den 13^{den} 's middags. Hierop hoorden zij 3 zware knallen en zagen toen uit den ouden krater een vuurzuil opstijgen, terwijl uit 2 *nieuwe* kraters een dikke rookkolom opsteeg.

Zij verklaarden mij, dat zij zoo'n uitbarsting als iets gewoons beschouwen en in het geheel geen vrees daarvoor koesteren, omdat zij toch gewoon zijn den Goenoeng Api te zien rooken, alhoewel niet in zoo'n hevige mate als thans.

Daar ik toch voor een flinke uitbarsting vreesde raadde ik hun aan om evenals met de uitbarstingen in vroegere jaren, zich voorloopig in Wera te vestigen, doch tot het verlaten van hunne kampongs waren zij niet te bewegen en zeiden mij, dat zij bij eventueel onraad een genoegzaam aantal prauwen bezitten om allen tegelijk over te brengen. Persoonlijke ongelukken zijn tot dusverre niet voorgekomen, daarentegen zijn de ladangs aan de Noord en Westkant geheel vernield.

Nadat de hoofden mij dit verklaarden, vond ik het onnoodig over te steken, omdat ik toch vanwege zwaar weer en stroom niet in de nabijheid zou kunnen komen. Na de hoofden van Wera ook opgedragen te hebben mij per spoedbode een eventueele uitbarsting te melden en alsdan de noodige hulp te verleenen keerde ik den 16^{den} 's avonds naar Bima terug. Op het geheele noordelijk gedeelte van Bima viel van den 15^{den} tot den 17^{den} Februari een fijne aschregen zonder tot dusver schade aan te richten, terwijl voortdurend nog knallen werden gehoord."

Aan het rapport van dienstverrichtingen van het Gouvernements SS. Condor gedurende de maand Maart 1911 kan nog het volgende worden ontleend.

Op 1 Maart 7^{u} 25^{m} n.m. lag het schip te Bima ten anker om met hoog water, water van den wal te halen.

's Morgen op de honden- en ochtendwacht werd waargenomen, dat het eiland Sangean werkte.

De roode gloed boven den krater (noordelijke top) en langs de helling van den berg was duidelijk waarneembaar.

II. Merapi. (Sumatra).

Volgens den officier van Gezondheid te Padang Pandjang had er op 2 November een uitbarsting plaats van den Merapi.

III. Smeroe.

De Smeroe heeft op 15 November in den namiddag weer van zich doen spreken.

De ontvangen berichten van de omliggende plaatsen luiden:

Van den Controleur van *Toeren:* (Afd. Malang, Residentie Pasoeroean) Van den Smeroe viel op den 15^{den} een verhoogde werking te bespeuren, merkbaar aan het dreunen gelijk het stampen van een stoommachine en lavauitvloeiing in zuidelijke richting. In den nacht van 15 November beginnend viel tot den namiddag van 16 November een aschregen.

De dikte der gevallen laag bedroeg eenige millimeters.

In het noordelijk gedeelte van de cultuurondernemingen Molioardjo en Kali-Glidik (gelegen op de zuidelijke helling van den Smeroe) zijn in den namiddag van 15 November steenregens gevallen.

Een lahar, gaande langs de oostelijke grens van de onderneming Kali-Glidik (grens Contrôle afdeeling Toeren en Contrôle afdeeling Tempeh) raseerde ± 50 bouws, beplant met Java Koffie. Drie huizen van de onderafdeeling Wonoredjo van het perceel Kali-Glidik, werden door een lavastroom bedolven.

Voorzoover bekend kwamen geen persoonlijke ongelukken voor.

Van den Controleur van *Tengger*. (Afdeeling Pasoeroean, Res. Pasoeroean). Ongeveer een gelijkluidende mededeeling.

„ „ Controleur van *Pasoeroean*. (Afdeeling Pasoeroean, Res. Pasoeroean). Hier viel van Woensdag middag tot Donderdag middag een aschregen, afkomstig van den Smeroe. De dikte der gevallen laag bedroeg 1 mm.

„ „ Controleur van *Probolinggo*. (Afd. Probolinggo, Res. Pasoeroean). In de afdeeling Probolinggo viel op Woensdag 15 Nov. te 5^{u} n/m. een aschregen, die 19 uur aanhield. Dikte der gevallen laag = 1 mm. De asch was met zand vermengd.

„ „ Controleur van *Gading*. (Afd. Kraksaän, Res. Pasoeroean). In het district Gading werd op den 15^{den} Nov. een gerommel vernomen. 's Middags om half zes begon een aschregen te vallen, die ± 36 uur aanhield. Dikte der gevallen laag bedroeg $1^{1}/_{2}$ c.m.

Van den Controleur van *Kraksaän.* (Afd. Kraksaän, Res. Pasoeroean). In de geheele contrôle afdeeling Kraksaän werd gedurende eenige dagen een ver verwijderd gerommel gehoord. Ongeveer tegen half zeven 's avonds op den 15den begon een aschregen te vallen, die aanhield tot Donderdag, 16 November 1 uur 's middags.
De asch was met zand vermengd.

„ „ Controleur van *Rambipoedji.* (Afd. Djember, Res. Besoeki).
Op 15 Nov. 1911 viel te 6 ure 's middags een aschregen, die aanhield tot half twee 's middags van den volgenden dag. De dikte der gevallen laag bedroeg 6 mm.
Van 6 uur n.m. tot 9 uur n.m. viel fijn zand. De zandregen was vrij hevig en duidelijk te voelen en te hooren bij het vallen op bladeren en zinken daken. De lucht was donker het was alsof het zwaar miste. Een zachte wind Woei uit het Westen.
Van 9 uur n.m. tot $11^1/_2$ n.m. viel zand en asch; daarna tot den volgenden middag $1^1/_2$ uur n.m. voornamelijk asch.
Na middernacht was er volkomen windstilte.

„ „ Controleur van *Trenggalek.* (Afd. Trenggalek, Res. Kediri).
Op 16 Nov. viel er op Trenggalek om 8 uur 's morgens tot ± 5 uur n.m. een aschregen. De dikte der laag bedroeg $^1/_{10}$ m.m.

Dat de werking van de Smeroe over een grooten afstand merkbaar was, moge uit het volgende blijken.

Ingekomen bericht v/d posthouder van *Karimoendjawa*. (Eilandengroep in de Java-zee, ten Noorden v/d Res. Semarang).
In den namiddag van den 15den November j.l. van 5 tot $6^1/_2$ uur zijn alhier zware schoten gehoord, komende uit Zuid-Oostelijke richting, waarschijnlijk van den Smeroe.

Van den Lichtopzichter van *Sembilangan*. (Afd. Bangkalan, Res. Madoera).
Om 7 uur n.m. v/d 16 November 1911, viel gedurende een half uur een aschregen.

„ „ Controleur van *Zuid-Soemenep*. Afd. Soemenep, Res. Madoera).
Te Pabean viel op Donderdag, om $5^1/_2$ uur 's morgens een aschregen, die tot in den nacht duurde. De asch was heel fijn en had een grijswitte kleur.

„ „ Lichtopzichter v/h eiland *Sapoedi*. (Eiland ten Oosten van Madoera.
Den 15den November tegen 5 uur 's middags werden uit het ZW. geluidverschijnselen gehoord. Om 3 uur 's nachts begon een aschregen te vallen, die aanhield tot den 17den 's nachts te 2 uur.

„ „ Controleur van *Kangean*. (Eiland nog verder ten Oosten van Madoera).
Te Ardjasa (eil. Kangean, afd. Soemenep) werden op den 15den te $5^1/_2$ uur tot 6 uur 's middags een 5 à 6-tal hevige knallen gehoord.
Op Donderdag, 16 Nov. viel den ganschen dag een fijne en vrij dichte aschregen.

Aan den Havenmeester te Soerabaja is gerapporteerd:

1e. dat op het Engelsch stoomschip „Machaan", 16 Nov. van Japan gekomen, in straat *Madoera* ter hoogte van Panaroekan vulkanische asch neerviel.

De loods, die dit schip binnenbracht rapporteerde een dikke grauwe lucht bij het Oosterloodslichtschip.

2e. dat de gezagvoerder van de „Singkep", komende van Boeleleng ter hoogte van Meindertsdroogte een aschregen heeft waargenomen en de gezagvoerder van het stoomschip „Mossel" omstreeks 12 uur voormiddag van 16 dezer aschregen rapporteerde ter hoogte van Duiveneiland, welk eiland hij volgens gegist bestek tot op 4 mijl moest genaderd zijn, doch waarvan het licht niet te zien was, om welke reden tot het aanbreken van den dag zee werd gehouden.
Aan boord van het Oosterloodslichtschip viel gisteren den geheelen dag aschregen en was de werking van den Smeroe daar waarneembaar. De zee was kalm en de wind flauw oostelijk.

Nadere gegevens omtrent het begin der oplevende vulkanische werkzaamheden leveren de volgende waarnemingen gedaan door de Heeren Broekman en van Hasselt, die op den 8sten November den vulkaan hebben beklommen. Nadat de berg 8 maanden lang zich rustig had gehouden, namen zij de op de volgende tijdstippen uitstootingen van rookwolken waar:

8 November	7u 5m	voormiddag	eerste uitbarsting.
	7u12m	„	tweede „
	9u 0m	„	derde „
	10u22m	„	vierde „

De Heer Haim die den 14den den vulkaan besteeg en op dien datum nog een foto van den krater heeft genomen, nam van tijd tot tijd uitstootingen van rook waar. Tijdens zijn terugtocht nam de werking in hevigheid toe; zij was den 15den 's morgens zeer heftig.

Om 3 uur namiddags bereikte de uitbarsting hare grootste intensiteit; 's avonds was het verschijnsel reeds belangrijk in sterkte afgenomen en 's morgens den 16den was nog slechts een zwakke rookpluim te zien.

Meerdere bijzonderheden over de uitbarsting kan men in de ondervolgende courantenberichten vinden.

16 Nov. Gisteren morgen werd op Pasirian een onderaardsch gerommel waargenomen

De Smeroe is weer aan het werken. Velen zijn gevlucht. Om 10 uur steeg uit den Lamongan een aschregen op. Daarna volgde een zandregen met electrische ontladingen. Groote schade is aan de gebouwen te Pasirian en Tempe aangericht.

16 Nov. Uit Malang wordt gemeld, dat op de onderneming Kali Glidik twee kampongs verwoest zijn. In de omstreken van Moeleredjo vielen in den aschregen ook nog steenen, tengevolge van de uitbarsting van de Smeroe. Van den Resident van Pasoeroean is, het volgend telegram ontvangen:

Vijftien dezer des namiddags is in nagenoeg de geheele afdeeling Loemadjang een vrij hevige zandregen gevallen; in de onderdistricten Penanggal en Pasroedjambe sterk vermengd met kleine steenen, tot de grootte van een duivenei. De bevolking van eerstgemeld onderdistrict is voor een groot deel gevlucht naar Pasirian en Tempeh. In eenige desa's van die onderdistricten zijn tal van inlandsche woningen en veekralen ingestort door het gewicht van het zand. Persoonlijke ongelukken zijn niet geconstateerd. De telefonische verbinding met de ondernemingen aan den Smeroekant is verbroken. De aanplant der onderneming Pandan Kandangan is zwaar geteisterd door den zand- en steenregen; de administrateur is met zijn gezin gevlucht naar Probolinggo. Zeer veel te veld staande djagoeng en padi-gogo is door de uitwerpselen van den Smeroe vernield, vooral in het onderdistrict Pasroedjambe, alwaar de aschlaag van een tot vijftien centimeter dik is. Aldaar zijn verwoest 450 bouws djagoeng en 121 bouws padi, terwijl ruim 200 inlandsche woningen zijn ingestort, zonder persoonlijke ongelukken. Voorloopig zijn geen bijzondere maatregelen of voorzieningen noodig geacht. Onder nadere goedkeuring van den directeur van landbouw is machtiging verleend tot den aankap van bamboe voor

huizenbouw. Besoeks hebben niet gebandjird. Volgens particulier bericht is 50 bouw koffie van het perceel Kali Glidik in Zuid Malang door den asch en steenregen verwoest.

De volgende telegrammen:

Djember, 16 Nov. Hier valt een zeer zware aschregen: alles ziet wit.

Banjoewangi, 16 Nov. Een aschregen viel hedennacht te Banjoewangi. De asch ligt ter dikte van een millimeter. Om vijf uur werd de lucht helder. Er wordt geen zwaarder werking der naburige vulkanen waargenomen.

Bondowoso, 16 Nov. De aschregen is hier zeer hevig. Er ligt ongeveer 3 K.G. per vierkanten meter.

Probolinggo, 16 Nov. In den afgeloopen nacht viel hier een vrij zware aschregen, die thans nog aanhoudt; vermoedelijk is deze afkomstig van den Smeroe.

Bondowoso, 16 Nov. Gisteren avond viel hier eerst een zand-, daarna een aschregen. Deze houdt aan.

Malang, 16 Nov. Vannacht is de Smeroe uitgebarsten. Van Kaliglidik werden twee kampongs verwoest. In Moelioardjo viel een zware steenenregen.

Men vreest, dat deze aschregen, welke vermoedelijk van den Smeroe komt, aan de groene tabak groote schade zal aanrichten.

Loemadjang, 16 Nov. Gisteren-morgen tegen 10 uur werd te Pasirian gedurende 5 min tot drie maal toe een onderaardsch gerommel vernomen in de richting van den Smeroe. Honderden bewoners zochten hun heil te Goenoeng Taboe.

In de kotta viel uit de richting Lamongan om 10 uur een aschregen, die vanaf half 7 tot 8 uur 's avonds in een hevigen zandregen met electrische ontladingen veranderde, waardoor schade aan daken enz. toegebracht werd.

In courantenberichten van een paar dagen later, toen de omvang van de uitwerking der uitbarsting beter kon worden nagegaan, vindt men nog:

Bondowoso 16 Nov. Sedert gisterenavond omstreeks zeven uur valt te Bondowoso een dichte aschregen. Tot middernacht hield de asch uiterlijk het midden tusschen zand en droge cement en viel hoorbaar op de zinken daken; daarna werd ze vlokkig en viel dwarrelend neer. Tot heden-voormiddag viel hier ter plaatse ongeveer 8 m.M. asch.

De lucht was heden dik met asch bezwangerd.

Tempeh, 16 Nov.

Gisteren-middag viel te Tempeh om 10 min. vóór 6 een zandregen, die tot 8 uur aanhield; alles werd onder een één centimeter dikke laag zand gezet.

Onder de bevolking heerschte een heele consternatie. In pegons was men van Pasirian en uit de desa's van Tjandipoeoe en Toempeng naar Tempeh gevlucht.

Hedenochtend waren alle wegen met een zandlaag bedekt; een weinig aschregen werd ook heden waargenomen.

Uit Banjoewangi werd nog dd. 16 dezer geseind: Gisterenavond om 9 uur begon hier een fijne aschregen te vallen. Er is nog geen bericht ontvangen van de werking aan welken vulkaan zulks is toe te schrijven.

Soerabaja, 17 Nov. Uit Tempeh wordt gemeld, dat de Smeroe gisteren middag om half twee weer kalm was. In de ochtenduren viel nog wat aschregen. Gisteren liepen op het baanvak Pasirian-Klakah extratreinen om de verschrikte bevolking naar laatstgenoemde plaats over te brengen.

Uit Malang bericht men verder, dat de Smeroe thans door de wolken weer onzichtbaar is. De onderneming Kali Glidik heeft het meest geleden. In de afdeeling Wonoredjo zijn 50 bouws Javakoffie verwoest. De Kali Besoek, op de grens van de ondernemingen Kali Glidik en Soemberredjo, is gevuld met steenen. Het gevolg hiervan zal zijn dat, bij herhaling van de uitbarsting, de lava geen afvoerweg zal hebben en de perceelen gevaar loopen.

Menschenlevens vallen niet te betreuren.

Malang: Woensdag-avond 15 Nov. hoorde de bevolking in het Toempangsche een geruisch als dat van een opkomende

bandjir, en aanstonds werden aanstalten gemaakt om te vluchten. In de omstreken van den Smeroe viel dien middag asch en wat later zelfs steenen.

Van Malang uit viel Woensdagavond weinig te zien; wel was Donderdagmorgen waar te nemen, dat er gedurende den nacht asch was gevallen, terwijl hedenmorgen de Smeroe weer in een aschwolk was gehuld. Ook Malang pofiteerde 's morgens van den aschregen.

Voor zoover bekend, gingen geen menschenlevens verloren.

Tempeh: Dinsdag, 14 dezer, zagen we den Smeroe dikke rook-wolken uitstooten.

Woensdagmorgen om kwart vóór elf werden zware schokken gevoeld; onder zwaar gerommel bleef de Smeroe rooken. 's Middags om half vijf viel een dikke aschregen; de laatste trein naar Pasirian was geheel met een grauw aschkleed bedekt.

Om vijf uur had een kleine uitsbarsting plaats; in plaats van asch viel nu gruis, en dit duurde een paar uur. De dikte van de laag was spoedig een halve m.M.

Om half zeven weerklonken een paar zware schoten; regenen deed het in het geheel niet. Het was een afschuwelijke avond, helsch donker en telkens dat angstwekkend gerommel in de verte.

Uit Garabau Kidoel — Mrawan — bericht men dat daar Woensdagavond om 7 uur een aschregen begon te vallen. Den volgenden morgen om zes uur bedroeg de dikte der gevallen laag 5 m.M., en van ophouden was geen sprake. De takken der boomen bogen door onder het gewicht.

Het was windstil; de lucht was grauw en de zon bleef onzichtbaar.

Uit *Banjoewangi* schrijft een correspondent:

In den nacht van den 15^{en} op den 16^{en} dezer viel een aschregen te Banjoewangi.

Dat de aschlaag vrij dik is, kan men merken aan het buigen van het loof der koeda koeda boomen en de bladeren der waaier-of sadengpalmen. Ik seinde u, dat de dikte één millimeter bedraagt. Anderen beweren twee à twee en een half millimeter.

Tegen 5 uur 's morgens een heldere onbewolkte hemel. Van de zeezijde, waar de vulkanen duidelijk te zien zijn, is niets te bespeuren van een uitbarsting, zoodat de vraag zich aan ons opdrong, of de Smeroe of de Lamongan aan het spoken is.

In het Kalibaroesche is de aschlaag iets dikker. Van beschadiging van de robustakoffieboomen heb ik nog niet gehoord.

De aschregen veroorzaakte heel wat ongemak. Als de regens uitblijven, zal men last krijgen van oogziekten. Op andere plaatsen in Besoeki eveneens aschmisère. Het licht aansteken over dag is hier niet noodig geweest.

Sinds den 15^{en} dezer omstreeks halfacht in den avond, valt in het Banjoewangische een fijne, lichtgrijze aschregen.

In den afgeloopen nacht bedroeg dat 5 m.M. wat overeenkomt met 50 M^3. per hectare.

Na een korten stilstand begon het heden morgen opnieuw, en blijft het nog steeds aanhouden.

Het is er duister van en het doet zich geheel voor als een tamelijk dikke mist, en als een hollandsche fijne sneeuwjacht, dit laatste met dit onderscheid, dat de kleur in plaats van wit parelgrijs is.

Uit *Malang* wordt verder gemeld:

Een regenbui kwam Donderdag-middag (16 Nov.) mooi van pas om de Smeroe-asch weg te spoelen.

Vrijdagmorgen was de lucht nog tamelijk zuiver, doch tegen den middag was alles alweer onder het stof bedekt. Behalve deze kleine onaangenaamheden is de kotta Malang er goed afgekomen.

Vrij wat benauwder heeft de bevolking van de ondernemingen in het zuidergebergte het gehad, waaronder ook een paar posten van het pestcordon in het Soembersewoesche.

Twee van die posten hebben aan de overzijde van de Kali Glidik gestaan dus aan de zijde van den top. Het gerommel en geknal daarboven stemde al niet tot gerustheid, doch de hevige aschregen maakte het verblijf aldaar nog minder aangenaam.

Ten ongeveer half een, op den 15^en^ dezer, kwam een modder-bandjir naar beneden en ploften zoo nu en dan steenen ter grootte van een menschenhoofd, tusschen asch, zand en kleinere steenen neer. Ondanks deze angstwekkende natuurverschijnselen, hield de verst verwijderde post, bestaande uit een europeeschen sergeant en een drietal timoreesche fuseliers, toch stand tot kwart over vijf 's middags.

Met een vreeselijk geraas kwam toen een bui van asch en steenen naar beneden, gepaard gaande met een alles met zich mee sleurenden lavastroom.

Deze angstwekkende gebeurtenis werd mede aangekondigd door het plotseling droog worden van de kali, tot groot geluk echter van de vluchtelingen. Zich nog even tijd gunnende om de wapens te grijpen begon de wedloop met dien stroom, waaraan ook de bevolking onder vreeslijk gillen en schreeuwen deelnam.

Nog juist bijtijds wisten de vluchtelingen de overzijde van de Kali te bereiken, waar de vlucht werd voortgezet tot op het punt, waar de stroom zich meer in de richting van Loemadjang boog.

Uit *Loemadjang* schrijft men: Woensdag was het reeds 's morgens vroeg zeer drukkend; de hemel was echter blauw en gerommel, dat aan een eruptie vooraf pleegt te gaan, werd niet gehoord. Noch uit de richting van den Smeroe, noch uit dien van den Lamongan had men iets verdachts waargenomen.

Tegen 10 uur 's morgens betrok de lucht en in de richting van Lamongan zag de horizon zwart. Weldra begon een lichte aschregen te vallen, die geleidelijk toenam. Dit duurde zoo tot half zeven; toen maakte de aschregen plaats voor een zware zandregen, welke vergezeld ging met zware electrische ontladingen. Vele dakgoten konden het gewicht van de zware zandlaag niet dragen en knapten af, o. a. die van het nieuwe pandhuis. Ook de daken van eenige inlandsche huizen stortten in.

Het was den volgenden ochtend een verbazend vieze boel; alles lag een duim dik onder het vuilgrijze zand; het geluid van wagens, die langs de wegen reden, werd geheel gedempt.

Op Sendoero (Kangangan) vielen, behalve asch en zand, ook steenen; eenige pisangaanplantingen werden daar verwoest en een paar inlandsche woningen ingedrukt.

Te Pasirian moet de aangerichte schade belangrijk zijn, er is daar ook een aanmerkelijke hoeveelheid zand gevallen. Vooral het ondergrondsche gerommel heeft de bevolking in de buurt niet weinig aan het schrikken gemaakt.

Ook te Soerabaja constateerde men Vrijdag in vele woningen in de bovenstad een fijne laag asch, die zich overal op de meubelen en op de vloeren had neergezet. Men brengt dit in verband met de eruptie op den Smeroe.

Volgens ontvangen bericht werden in 1911 geen *verschijnselen* van verhoogde *vulkanische* werking waargenomen in de volgende districten.

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Tjitjalengka.	Preanger Regentschappen.	Java.
Soekapoera.	,,	,,
Galoeh.	Cheribon.	,,
Pekalongan.	Pekalongan.	,,
Wiradessa.	,,	,,
Temanggoeng.	Kedoe.	,,
Samarang.	Samarang.	,,
Grobogan.	,,	,,
Salatiga.	,,	,,
Bodjonegoro.	Rembang.	,,
Blora.	,,	,,
Goenoeng Kidoel.	Djokjakarta.	,,
Bawean.	Soerabaja.	Bawean.
Sidoardjo.	,,	Java.
Sampang.	Madoera.	Madoera.
Poeloe Tello.	Padangsche Benedenlanden.	Poeloe Tello.
Padang.	,,	Sumatra.
Fort v/d Capellen.	Padangsche Bovenlanden.	,,
Si Djoendjoeng.	,,	,,
Moeara Laboeh.	,,	,,
Danaudistricten en Matoer.	,,	,,
L. Kotta.	,,	,,
Alahan Pandjang.	,,	,,
Loeboek Sikaping.	,,	,,
Poear Datar en Mahat.	,,	,,
Ogan Ilir.	Palembang.	,,
Moeara Doea.	,,	,,
Komeringoeloe.	,,	,,
Moeara Boengo.	,,	,,

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Djambi.	Palembang.	Sumatra.
Sarolangoen.	,,	,,
Deli en Serdang.	Sumatra's Oostkust.	,,
Kampar Kiri.	,,	,,
Rokanstreken.	,,	,,
Bengkalis.	,,	,,
Simeloengoen en Karolanden.	,,	,,
Assahan.	,,	,,
Anambas.	Riouw en Onderh.	Anambas.
Noord Natoena eiland.	,,	Noord } Natoena.
Zuid Natoena ,,	,,	Zuid }
Lingga.	,,	Lingga Archipel.
Toboali.	Banka.	Banka.
Blinjoe.	,,	,,
Koba.	,,	,,
Soengeislan.	,,	,,
Djeboes.	,,	,,
Soengailiat.	,,	,,
Mrawang.	,,	,,
Landak.	Wester afdeeling Borneo.	Borneo.
Mampawa.	,,	,,
Sambas.	,,	,,
Long Iram.	Z. en O. Afdeeling Borneo.	,,
Midden Doesoen.	,,	,,
Boven ,,	,,	,,
Amoentai.	,,	,,
Kandangan.	,,	,,
Dajaklanden.	,,	,,
Saleier.	Celebes en Onderh.	Saleier.
Bonerate.	,,	Celebes.
Toradjalanden.	,,	,,
Parigi.	,,	,,

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Makale.	Celebes en Onderh.	Celebes.
Malili.	,,	,,
Sindjai.	,,	,,
Waingapoe.	Timor en Onderh.	Soemba.
Alor.	,,	Alor.
Larat.	Amboina.	Larat.
Saparoea.	,,	Saparoea.
Tepa.	,,	Batar.
Manokwari.	Ternate.	Nieuw-Guinea.

Volgens ontvangen bericht werden in 1911 geen *aardbevingen* waargenomen in de volgende distrikten.

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Losarang.	Cheribon.	Java.
Tjikedoeng.	,,	,,
Indramajoe.	,,	,,
Bantarkalong.	Preanger.	,,
Soemedang.	,,	,,
Pekalongan.	Pekalongan.	,,
Wiradessa.	,,	,,
Madjenang.	Banjoemas.	,,
Wonosobo.	Kedoe.	,,
Goenoengkidoel.	Djokjakarta.	,,
Samarang.	Samarang.	,,
Djoewana.	,,	,,
Wirosari.	,,	,,
Pati.	,,	,,
Karimoendjawa.	,,	Karimoendjawa.
Sragen.	Soerakarta.	Java.
Bodjonegoro.	Rembang.	,,
Lengkir.	Soerabaja.	,,
Bawean.	,,	Bawean.
Sidoardjo.	,,	Java.
Prambon.	,,	,,
Lamongan.	,,	,,
Soerabaja.	,,	,,
Sembilangan.	Madoera.	Madoera.
Sampang.	,,	,,
Sapoedi.	,,	Sapoedi.
Pasoeroean.	Pasoeroean.	Java.
Tanah Datar.	Padangsche Bovenl.	Sumatra.
Si Djoendjoeng	,,	,,

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Sawah Loento.	Padangsche Bovenlanden.	Sumatra.
Paloe.	,,	,,
Manindjau.	,,	,,
Boven Kampar.	,,	,,
Moeara Laboeh.	,,	,,
Padang.	Padangsche Benedenl.	,,
Loeboek Batoeng.	,,	,,
Sarolangoen.	Palembang.	,,
Ogan Ilir.	,,	,,
Djambi.	,,	,,
Moeara Doea.	,,	,,
Martapoera.	,,	,,
Bengkalis.	Oostkust v. Sumatra.	,,
Goenoengsahilan.	,,	,,
Selat Pandjang.	,,	,,
Batoe Bara.	,,	,,
Deli en Serdang.	,,	,,
Assahan.	,,	,,
Seriboe Dolok.	,,	,,
Rengat.	Riouw en Onderh.	,,
Lingga.	,,	Lingga.
Anambas eil.	,,	Anambas.
Poelau Toedjoeh.	,,	Poelau Toedjoeh.
Soengai Liat.	Bangka.	Bangka.
Muntok.	,,	,,
Toboali.	,,	,,
Blinjoe.	,,	,,
Pangkalpinang.	,,	,,
Djeboes.	,,	,,
Soengeislan.	,,	,,
Manggar.	,,	Biliton.
Amoentai.	Z. en O. afd. Borneo.	Borneo.

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Poeroektjahoe.	Z. en O. afd. Borneo.	Borneo.
Kocala-Kapoeas.	,,	,,
Rantau.	,,	,,
Midden-Doesoen.	,,	,,
Barabai.	,,	,,
Long Iram.	,,	,,
Kotta-Baroe.	,,	,,
Koeala Koeroen.	,,	,,
Sampit.	,,	,,
Mampawa.	Westerafd. Borneo.	,,
Badoeng.	Bali en Lombok.	Bali.
Saleier.	Celebes en Onderh.	Saleier.
Kendari.	,,	Celebes.
Sindjai.	,,	,,
Rante-pao.	,,	,,
Soengoeminasa.	,,	,,
Bone ri attang.	,,	,,
Parigi.	,,	,,
Soemba.	Timor en Onderh.	Soemba.
Kalabahi.	,,	Alor.
Illiwakki.	Amboina.	Wetter.
Wahai.	,,	Ceram.
Tepa.	,,	Babar.
Manokwari.	Ternate en Onderh.	Nieuw-Guinea.

AARDBEVINGSBERICHTEN.

De data der seismografische opteekening zijn ontleend aan de registraties van den WIECHERT seismograaf van 1000 K.G., waarvan de resultaten maandelijks door het Kon. Magn. en Meteor. Observatorium worden gepubliceerd.

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Lengte van *Batavia*. Minuten	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
Januari 1911.								
De Administrateur v. Malabar.	Onderneming Ma'abar.	7.2 Z.	107.6	Preanger, Java.	3	12u 45m**	— 12	
H. A. Engelken.	Kemoening.	7.6 Z.	110.8	Soerakarta, Java.	4	1u 55m**	,,	
Ass.-Wedono.	Ngrambé.	7.5 Z.	111.4	Madioen, Java.	4	2u**	,,	
Administrateur.	Malabar.	7.2 Z.	107.6	Preanger, Java.	4	6u 5m**	,,	6u 8m 37s.
,,	Onderneming Friesland.	6.8 Z.	107.5	,,	4	6u 20m**	,,	,,
Kontroleur van Tjiandjoer.	Patjet.	6.8 Z.	107.1	,,	4	± 7u**	,,	,,
Kontroleur van Tjipoetri.	,,	,,	,,	,,	4	7u 10m**	,,	,,
Administrateur.	Onderneming Goenoeng Walet.	6.9 Z.	106.0	,,	4	6u 22m**	,,	,,
Lichtopzichter.	Poeloe Bras.	5.7 N.	95.1	Atjeh en Ond., Poeloe Bras.	17	3u 10m	+ 47	
Zendeling-leeraar.	Gamsoengi (Tobelo).	1.7 N.	128.0	Ternate, Halmaheira.	19	8u 30m	— 85	
Kontroleur van Banda.	Banda Neira.	4.5 Z.	129.9	Amboina, cil. Neira.	22	22u 45m	— 98	
,,	,,	,,	,,	,,	23	12u 60m 14u 45m 15u 15m	,,	
,,	,,	,,	,,	,,	26	4u 10m	,,	
Februari 1911.								
Kontroleur.	Tondano.	1.3 N.	124.9	Menado, Celebes	3	22u 20m	— 73	
Chef v/h Kadastraal bureau.	Menado.	1.5 N.	124.8	,,	3	22u 20m	— 72	
Onderwijzer.	Mangenredja (Panjeredan).	7.3 Z.	108.1	Preanger, Java.	4	13u 30m**	— 12	14u 16m 15s
Administrateur.	Goenoeng Walet	6.9 Z.	106.0	,,	4	14u 30m**	,,	,,
,,	Malabar.	7.2 Z.	107.6	,,	4	14u 28m 19s**	(—11m55s)	,,

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
.....	.....	Licht en kort.	Tijdsopgave kan enkele minuten fout zijn.
2	Z—N.	Een vrij sterke golving.	Het klepperen van deuren en het dakijzer.
2	O—W.	Een schok.	
.....	.....	Licht en kort.	Tijdsopgave is een paar minuten onzeker.
30	N—Z.	Een vrij zware schok.	De slinger v/d klok, zich Z. N. bewegend is blijven stilstaan.
± 2	W—O.	Enkele zwakke schokken.	
„	O—W.	Een reeks lichte schokken.	
.....	W—O.	Vier snel op elkaar volgende schokken.	
.....	O—W.	2 schokken, waarvan de 1ste zwak met een duur van 3 sec., en de 2de hevig met een duur van 4 sec.	
10	NW—ZO.	Een horizontale en matige schok.	Tijd gerekend naar de zon.
Een paar seconden.	W—O.	1 lichte horizontale schok.	
180	„	Drie schokken, licht en horizontaal elk van 3 min. duur.	
60	„	.....	
4	N—Z.	Enkele vrij hevige schokken.	
60	ZO—NW.	Tamelijk hevige schokken.	
60	Z—N.	Kleine schokken.	
.....	„	4 à 5 snel op elkaar volgende schokken, waarvan de eerste twee de zwaarste waren.	De tijd is onmiddellijk opgenomen.
.....	.....	Twee korte vrij hevige schokken.	Nauwkeurigheid tijdsopgave ± 10 sec.

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia.* Minuten	Seismograaf te *Batavia.* Aanvang M. T. *Batavia.*
Februari 1911 (vervolg).								
A. A. Banse.	Bima.	8.5 Z.	118.7	Timor en Ond., Soembawa.	8	± 11u	— 48	
Administrateur.	Goenoeng Malet	6.9 Z.	106.0	Preanger, Java.	9	14u 10m**	— 12	14u 0m 18s.
L. W. Jennissen.	Tandjong Saktie	4.2 Z.	103.1	Benkoelen, Sumatra.	11	7u 35m	+ 15	8u 2m 17s.
Administrateur.	Malabar.	7.2 Z.	107.6	Preanger, Java.	11	12u 45m 23s**	(—11m55s)	
Civ. gezaghebber	Bima.	8.5 Z.	118.7	Timor en Ond., eil. Soembawa.	11	13u	— 48	
Kontroleur.	Pageralam, onderafd. Pasoemahlanden.	4.0 Z.	103.2	Palembang, Sumatra.	15	8u**	— 12	8u 36m 15s.
Civ. gezaghebber	Bima.	8.5 Z.	118.7	Timor en Ond., eil. Soembawa.	23	17u	— 48	
,,	,,	,,	,,	,,	24	± 3u	,,	
Kontroleur.	Gorontalo.	0.5 N.	123.1	Menado, Celebes	25	9u 15m	— 65	
R. A. Kerkhoven	Malabar.	7.2 Z.	107.6	Preanger, Java.	26	12u 8m 45s**	(—11m55s)	
Administrateur.	Onderneming Malabar.	,,	,,	,,	27	8u 37m 25s**	,,	
Civ. gezaghebber van Bwool.	Paleleh.	1.1 N.	122.0	Menado, Celebes	28	22u	— 61	
Maart 1911.								
Administrateur.	Onderneming Malabar.	7.2 Z.	107.6	Preanger, Java.	19	19u 26m 17s**	(—11m55s)	
,,	,,	,,	,,	,,	22	17u 9m**	— 12	16u 58m 17s.
Ass.-Wedono van Krangan.	Adjibarang.	7.4 Z.	109.1	Banjoemas, Java.	29	19u 30m**	,,	19u 27m 47s.
Kontroleur.	Boemiajoe.	7.3 Z.	109.0	Pekalongan, Java.	29	19u 40m**	,,	,,

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
± 60	W—O.	Eenige lichte horizontale schokken.	
.....	.....	Een paar horizontale vlug op elkaar volgende schokken in draaiende beweging.	Tdij onmiddellijk opgenomen.
± 15	?	Ongeveer 10 zwakke trillingen.	
.....	.....	Langdurig en licht.	
± 15	W—O.	Eenige lichte horizontale schokken.	
3	Z—N.	Twee verticale en zwakke schokken.	
± 10	„	Eenige lichte horizontale schokken.	
± 6	„	Idem. Idem.	
5	Z—N.	1 vrij hevige horizontale schok.	Tijdsopgave is vrij nauwkeurig.
Kort.	.....	Licht.	Nauwkeurigheid tijdsopgave ongeveer 20 sec.
.....	.....	Een lichte en korte beving.	Nauwkeurigheid tijdsopgave bedraagt ± 10 sec.
± 10	Z—N.	Vrij hevig.	

Kort.	.....	Een zeer lichte beving.	Nauwkeurigheid tijdsopgave is ± 5 sec.
.....	.....	Zeer lichte schok.	Nauwkeurigheid tijdsopgave, een paar minuten.
60	.....	Sterke schok.	
2	W—O.	1 matig sterke schok.	Tijdsopgave is vrij nauwkeurig. Heen en weer bewegen van hangende voorwerpen en geruisch der boomen.

A					B			
Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia*. Minuten	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
Maart 1911 (vervolg).								
Kontroleur van Boemiajoe.	Tondjong.	3.7 Z.	109.0	Pekalongan, eil. Java.	29	± 19u 30m**	— 12	19u 27m 47s.
Posthouder van Wetter.	Kampong Tomliapat.	8.0 Z.	126.0	Amboina, Wetter.	27	18u 0m— 19u 45m	— 77	
,,	Arawala (Oostkust).	7.6 Z.	127.0	Amboina, eiland Wetter.	28	16u 45m	— 81	
Kontroleur van Boemiajoe.	Bantarkawoeng.	7.2 Z.	108.9	Pekalongan, Java.	29	19u 30m**	— 12	
Wedono van Bandjarhardjo.	Bandjarhardjo.	7.0 Z.	108.8	,,	29	20u 0m**	,,	
Kontroleur van Boemiajoe.	Pangebatan.	7.2 Z.	108.9	,,	29	19u 30m**	,,	
April 1911.								
Posthouder van Wetter.	Atapoen (Zuidkust).	8.0 Z.	126.5	Amboina, Wetter.	1	7u 20m	— 79	12u 24m
Civ. gezaghebber v. Bwool.	Paleleh.	1.1 N.	122.0	Menado, Celebes	3	23u 30m	— 61	
Kontroleur.	Gorontalo.	0.5 N.	123.1	,,	3	23u 50m	— 65	
Kontroleur van Boalem.	Tilamoeta.	,,	122.4	,,	3	,,	,,	
,,	,,	,,	,,	,,	3	23u 55m	,,	
,,	,,	,,	,,	,,	4	3u 35m	,,	
,,	,,	,,	,,	,,	4	14u 0m	,,	
,,	,,	,,	,,	,,	4	15u 15m	,,	
Civ. gezaghebber van Kwandang.	Titidoe.	0.9 N.	122.9	,,	3	22u 55m**	— 12	

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
Kort.	Z—N.	3 matig sterke schokken.	Tijdsopgave is niet nauwkeurig.
+ 13	N—Z.	1 sterke horizontale aardbeving, waarvan het begin plaats vond te 18u 0m en bestond uit een schok van ± 7 sec. duur, gevolgd door 2 schokken, vergezeld van lichte trillingen om te 19u 45m te eindigen in een beving bestaande uit zware trillingen van 6 sec. duur.	Kort vóór en gedurende de eerste en laatste trilling, onderaardsch dof geluid. Nabij monding der rivier Lihoe Tahoe (Noordkust) bevindt zich een oude krater welke voortdurend kokend zwavelhoudend water uitwerpt.
.....	NW—ZO.	1 sterke horizontale trilling.	Tijdsopgave is niet nauwkeurig, kort vóór en gedurende de trilling dof onderaardsch gerommel.
Kort.	„	3 matig sterke schokken.	Tijdsopgave is nauwkeurig.
2	N—Z.	1 lichte schok.	
?	?	3 kort opeenvolgende matig sterke schokken.	Idem. Idem.
.....	.....	4 vrij hevige schokken.	Tijdsopgave is onzeker.
7	O—W.	Vrij hevige schokken.	
5	Z—N.	1 horizontale vrij hevige schok.	De tijdsopgave is vrij nauwkeurig.
± 5	„	1 krachtige schok.	Onderaardsch gerommel vóór en na de aardbeving bij tusschenpoozen. De tijdsopgave kan 15 min fout zijn.
± 2	„	1 lichte schok.	Idem. Idem.
„	„	Idem.	Idem. Idem.
± 1	„	Idem.	Idem. Idem.
± 7	„	1 vrij hevige schok.	Idem. Idem.
50	.....	In het begin lichte, later krachtige schokken.	Nauwkeurigheid tijdsopgave: 8 minuten.

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	A Breedte.	A Lengte oost van Grw.	A Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	B Uur. Locale tijd.	B Lengte van *Batavia.* Minuten	B Seismograaf te *Batavia.* Aanvang M. T. *Batavia.*
April 1911 (vervolg).								
Civ. gezaghebber van Bwool.	Paleleh.	1.1 N.	122.0	Menado, Celebes	4	15u 0m	— 61	
H. H. N. de Merode.	Malabar.	7.2 Z.	107.6	Preanger, Regentsch., Java.	6	13u 13m 20s**	(—11m55s)	12u 57m 19s.
Kontroleur van Tanah Laoet.	Pleihari.	3.8 Z.	114.7	Z. en O. Afd. van Borneo, Borneo.	7	±2u 0m	— 32	
Civ. gezaghebber	,,	,,	,,	Z. en O. Afd. van Borneo.	8	2u 0m	,,	
Administrateur.	Onderneming Soeko-Ramé.	8.2 Z.	112.7	Pasoeroean, Java	8	21u 40m**	— 12	
Kontroleur.	Tondano.	1.3 N.	124.9	Menado, Celebes	16	22u 20m	— 73	
,,	Liroeng.	3.9 N.	126.7	Menado, Salibaboe.	17	13u 0m	— 80	
Ass.-Resident van Oostkust van Celebes.	Loewoeh.	0.9 Z.	122.7	Gouv. Celebes en Onderh., Banggaal.	17	14u 0m	— 64	
Kontroleur van Boeloengan.	Tandjoeng Selor.	2.8 N.	117.3	Zuider en Ooster Afd., Borneo.	19	2u	— 42	
,,	,,	,,	,,	,,	19	2u 15m	,,	
Controleur van Banda.	Neira.	4.5 Z.	129.9	Amboina, Neira	19	21u 0m	— 93	
Kontroleur van Boeloengan.	Tandjoeng Selor.	2.8 N.	117.3	Z. en O. Afd. van Borneo, Borneo.	20	2u 0m	— 42	
,,	,,	,,	,,	,,	20	2u 15m	,,	
,,	,,	,,	,,	,,	20	3u 20m	,,	
,,	,,	,,	,,	,,	21	,,	,,	
Kontroleur van Bwool.	Paleleh.	1.1 N.	122.0	Menado, Celebes	21	13u 0m	— 61	
Kontroleur van Boemiajoe.	Bentarsari.	7.2 Z.	108.8	Pekalongan, Java.	23	8u 30m**	— 12	8u 32m 40s.
Ass.-Wedono.	Ketanggoengan.	6.9 Z.	108.9	,,	23	,,	,,	,,
Kontroleur van Boemiajoe.	Pangebatan.	7.2 Z.	,,	,,	23	,,	,,	,,
Wedono.	Bandjarhardjo.	7.0 Z.	108.8	,,	23	8u 35m**	,,	,,
H. Veen Jr.	Tjikorai.	7.4 Z.	107.9	Preanger Regentschappen.	23	8u 40m**	,,	,,

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
"2	O—W.	Lichte schokken.	
.....	.....	2 tamelijk hev'ge schokken.	Nauwkeurigheid tijdsopgave: een paar seconden.
± 3	Ongeveer NO.	1 lichte schok.	
2 à 3	NO.	Idem.	
3 à 4	ZW—NO.	1 horizontale schok.	
1	O—W.	1 lichte en vertikale schok.	
3 à 4	.....	Ongeveer 8 vrij sterke schokken.	Tijdsopgave kan 10 min. fout zijn.
.....	NO—ZW.	.....	
5	Onbekend.	3 sterke schokken.	
2	„	2 zwakke schokken.	
Een paar seconden.	Vermoedelijk O—W.	1 lichte schok.	
5	.....	3 sterke schokken.	
2	.....	2 zwakke schokken.	
15	Onbekend.	6 sterke schokken.	
15	.....	Idem. Idem.	
2	ZO—NW.	3 lichte schokken.	
Kort.	„	3 zwakke schokken.	Tijdsopgave, niet nauwkeuaig.
± 10	NO.	1 langzame schok.	
.....	.....	Zwakke schokken.	Tijdsopave is niet nauwkeurig.
± 10	NO.	Een langzame schok.	
5	NO—ZW.	Horizontale schokken.	

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia*. Minuten	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
April 1911 (vervolg).								
Patih.	Brebes.	6.9 Z.	109.0	Pekalongan, Java.	23	8u 40m**	— 12	8u 32m 40s.
Kontroleur.	Koeningan.	7.0 Z.	108.5	Semarang, Java.	23	8u 45m**	,,	,,
Demang van Ketanggoengan West.	Tandjoeng.	6.9 Z.	108.9	Pekalongan, Java.	23	,,	,,	,,
Kontroleur van Boemiajoe.	Bantarkawoeng.	7.2 Z.	,,	,,	23	,,	,,	,,
Kontroleur.	Ploembon.	6.7 Z.	108.5	Cheribon, Java.	23	,,	,,	,,
Kontroleur van Kadjen.	Kesesi.	7.0 Z.	109.5	Pekalongan, Java.	23	9u	,,	,,
Ass.-Wedono.	Kranggan.	7.3 Z.	109.1	Banjoemas, Java.	23	9u 0m**	,,	,,
Kontroleur van Boemiajoe.	Salem.	7.2 Z	108.8	Pekalongan, Java.	23	,,	,,	,,
Ass.-Wedana.	Losari.	6.8 Z.	,,	,,	23	,,	,,	,,
,,	Pandjaloe.	7.2 Z.	108.3	Cheribon, Java.	23	,,	,,	,,
Kontroleur.	Boemiajoe.	7.3 Z.	109.0	Pekalongan, Java.	23	Ongeveer 9u	,,	,,
Kontroleur van Kotta Cheribon.	Cheribon.	6.7 Z.	108.6	Cheribon, Java.	23	± 9u 0m**	,,	,,
Wedono.	Tandjoeng.	6.9 Z.	108.9	Pekalongan, Java.	23	20u 45m**	,,	
Wedana van Rantja.	Op den weg van Rantja naar Tjisaga.	7.2 Z.	108.5	Cheribon, Java.	23	21u 0m**	,,	
Kontroleur van Boemiajoe.	Bentarsari.	,,	108.8	Pekalongan, Java.	25	3u 6m**	,,	3u 12m 40s.
Wedono.	Bandjarhardjo.	7.0 Z.	,,	,,	25	,,	,,	,,
,,	Pandjaloe.	7.2 Z.	108.3	Cheribon, Java.	25	,,	,,	,,
Kontroleur van Kotta Cheribon.	Cheribon.	6.7 Z.	108.6	,,	25	5u 30m**	,,	,,
Wedono.	Rantja.	7.2 Z.	108.5	,,	25	17u 0m**	,,	
Kontroleur.	Mocara doea.	4.6 Z.	104.1	Palembang, Sumatra.	25	23u 45m	+ 11	

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
2	Z—N.	1 lichte schok.	
Enkele seconden.	.....	1 schok.	Tijdsopgave op een kwartier nauwkeurig.
30	O—W.	1 flinke schok.	
.....	,,	1 zwakke schok.	Tijdsopgave is niet nauwkeurig.
4 à 5	Z—N.	1 korte zwakke schok.	Tijdsopgave is nauwkeurig,
2	W—O.	2 schokken.	
120	N—Z.	3 zachte schokken.	
?	O—W.	Zwakke schokken.	Tijdsopgave is niet nauwkeurig.
30	N—W.	3 lichte schokken.	
15	W—O.	1 lichte schok.	
Kort.	O—W.	3 zwakke schokken.	Tijdsopgave, niet nauwkeurig.
.....	.....	.....	Tijdsopgave is niet nauwkeurig.
120	NO.	1 sterke schok.	Het geluid als van een zwaar rollend voorwerp werd gehoord.
3	W—O.	3 zwakke schokken.	
±120	NO—ZW.	2 zeer zwakke schokken.	Tijdsopgave is weinig nauwkeurig.
± 12	NO.	3 langzame schokken.	
± 15	Z—N.	1 kleine schok.	
.....	.....	.....	Tijdsopgave is niet nauwkeurig.
2	O—W.	1 lichte schok.	
60	N—Z.	3 schokken.	Een rommelend geluid.

A					B			
Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia.* Minuten	Seismograaf te *Batavia.* Aanvang M. T. *Batavia.*
April 1911 (vervolg).								
Kontroleur.	Koeningan.	7.0 Z.	108.5	Semarang, Java.	26	3u 30m**	— 12	
Keta di Poera.	Mangoenredja.	7.3 Z.	108.1	Preanger Regentsch., Java.	26	,,	,,	
Kontroleur.	Koeningan.	7.0 Z.	108.5	Cheribon, Java.	26	,,	,,	
Kontroleur van Baroes.	Toeka (Baroes).	2.0 N.	98.4	Tapanoeli, Sumatra.	28	23u 0m	+ 34	
Mei 1911.								
Ass.-Resident van Lebak.	Sadjira.	6.6 Z.	106.4	Bantam, Java.	31	±23u0m**	— 12	
Kontroleur.	Loeboek Batang	4.0 Z.	104.3	Palembang, Sumatra.	4	20u 30m	+ 10	20u 36m 10s.
Wd. Kontroleur.	Soekadana.	5.1 Z.	105.6	Lampongsche districten, Sumatra.	4	,,	+ 5	,,
Kontroleur van Tjaringin.	Menes.	6.4 Z.	105.9	Bantam, Java.	4	20u 45**	— 12	,,
J. W. Reuschenbach.	Onderneming „Tjipetir".	7.0 Z.	106.6	Preanger Regentsch., Java.	4	,,	,,	,,
H. Veen Jr.	Tjikorai.	7.4 Z.	107.9	,,	4	,,	,,	,,
Kontroleur.	Buitenzorg.	6.6 Z.	106.8	Batavia, Java.	4	,,	,,	,,
H. v. Meerten.	,,	,,	,,	,,	4	20u48m**	,,	,,
Lichtwachter Java's 4e punt.	Anjer.	6.1 Z.	106.0	Bantam, Java.	4	20u49m**	,,	,,
R. A. Kerkhoven.	Malabar.	7.2 Z.	107.6	Preanger Regentsch., Java.	4	,,	,,	,,
Kontroleur.	Tangerang.	6.2 Z.	106.7	Batavia, Java.	4	20u50m**	,,	,,

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
Enkele seconden.	.....	1 schok.	
90	Z—N.	1 kleine schok.	
.....	.....	1 schok.	Tijdsopgave niet nauwkeurig.
± 3	.....	1 vrij sterke schok.	
1	O—W.	1 horizontale schok.	
± 3	„	1 zwakke schok.	Tijdsopgave is nauwkeurig.
Zeer kort	.....	Eenige lichte aardschommelingen.	
.....	Ongeveer N—Z.	2 vrij hevige schokken.	
.....	O—W.	.....	
10	Vertikaal.	1 sterke schok.	Tijdsopgave is niet nauwkeurig.
± 8	W—O.	± 4 vrij sterke horizontale schokken.	
.....	O—W.	2 tamelijk lang aanhoudende zachte trilling.	Halte-Chef Batoe Toelis bericht een tamelijk zware schudding, zoodanig dat zijn bed tegen den muur geslingerd werd. De richting, uit de beweging der lampen afgeleid, is O. W.
4	Vermoedelijk ZO—NW.	1 hevige schok.	Tijdsopgave nauwkeurig. Trilling v/d toren.
± 75	.....	Vrij hevige schokken.	Nauwkeurigheid tijdsopgave is ongeveer 1 min.
Enkele seconden.	ZW—NO.	2 à 3 schokken.	

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	A Breedte.	A Lengte oost van Grw.	A Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	B Uur. Locale tijd.	B Lengte van *Batavia.* Minuten	B Seismograaf te *Batavia.* Aanvang M. T. *Batavia.*
Mei 1911 (vervolg).								
Administrateur.	Onderneming Ardjoena.	—	—	Preanger, Java.	4	20u 30m**	— 12	20u 36m 10s.
Z. H. Berkhuysen	Lebak-Parai.	6.6 Z.	106.4	Bantam, Java.	4	,,	,,	,,
Kontroleur van Tjipoetri.	Pasekan.	6.3 Z.	108.4	Preanger Regentsch., Java.	4	,,	,,	,,
Resident.	Serang.	6.1 Z.	106.2	Bantam, Java.	4	20u 52m**	,,	,,
Ass.-Resident van Lebak.	Rangkas-Betoeng.	6.4 Z.	106.3	,,	4	,,	,,	,,
Ass.-Resident.	Tangerang.	6.2 Z.	106.7	Batavia, Java.	4	20u 53m**	,,	,,
G. E. Hoffmann.	Goenoeng Walet	6.9 Z.	106.0	Preanger, Java.	4	20u55m**	,,	,,
Ass.-Resident van Krawang.	Poerwakarta.	6.6 Z.	107.5	Batavia, Java.	4	21u 0m**	,,	,,
Ass.-Resident van Lebak.	Tjipanas.	6.5 Z.	109.4	Bantam, Java.	4	,,	,,	,,
T. Karthaus.	Radjabasa, Semangka.	5.2 Z.	104.3	Lampongsche districten, Sumatra.	4	21u 5m**	,,	,,
Ass.-Resident.	Pandeglang.	6.3 Z.	106.1	Bantam, Java.	4	21u38m**	,,	
R. A. Kerkhoven.	Malabar.	7.2 Z.	107.6	Preanger Regentsch, Java.	5	6u 25m**	,,	
H. Veen Jr.	Tjikorai.	7.4 Z.	107.9	,,	5	6u 45m **	,,	
Mas Ketadipoera (onderwijzer).	Mangoenredja.	7.3 Z.	108.1	,,	5	21u15m**	,,	
Kontroleur.	Mocara Laboeh.	1.5 Z.	101.0	Gouv. Sumatra's Westkust, Sumatra.	10	3u 0m	+ 23	3u 3m 49s.

** Midden Java Tijd.

A Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
Lang	.....	.....	
2½	NW—ZO.	8 à 16 in sterkte toenemende schokken.	
20	W—O.	4 à 5 zwakke schokken.	
± 30	Z—N.	Golvende beweging.	Door den Ass.-Resident werd de richting gevoeld ZO—NW. Door den Wedana te Kramat-Watoe O—W.
± 10	O—W.	1 horizontale schok.	
± 8	Vermoedelijk O—W.	Horizontale en verticale schokken.	
± 3	Horizontaal, W—O., eindigend met eenige verticale schokken.	Een aantal vlug op elkaar volgende vrij hevige schokken.	Vóór en na bovenvermelde aardbeving liet zich van af ± 5u namiddag tot 8u voormiddag met tusschenpoozen aardbeving gerommel hooren.
.....	ZW—NO.	Horizontaal.	Te Rengasdengklok op 41 paal afstand (Noord) van Poerwakarta werd de aardbeving eveneens gevoeld.
± 10	ZO—NW.	3 horizontale en verticale schokken.	
± 60	Eerste hevige schok NW—ZO, daaropvolgende N—Z.	Vele kort op elkaar volgende hevige schokken.	
Eenige seconden.	W—O.	Hevige schokken.	
.....	.....	Tamelijk sterke schokken.	De tijdsopgave heeft een nauwkeurigheid van ca 2 à 3 min.
5	Vertikaal,	1 schok.	Tijdsopgave is niet nauwkeurig.
90	Z—N.	1 kleine schok.	
4 à 5	„	1 zeer lichte trilling.	Tijdsopgave is nauwkeurig.

A					B			
Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia*. Minuten	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
Mei 1911 (vervolg).								
Civ. gezaghebber van Boalemo.	Tilamoeta.	0.5 N.	122.4	Menado, Celebes	14	20u 0m	— 61	
Posthouder van Wetter.	Iliwakki.	7.9 Z.	126.4	Amboina, Wetter.	14	± 9u 30m	— 78	
Kontroleur.	Idi.	4.9 N.	97.8	Atjeh, Sumatra.	21	0u 12m	+ 28	
Civ. gezaghebber van Boalemo.	Tilamoeta.	0.5 N.	122.4	Menado, Celebes	23	± 8u 0m	— 61	
H. R. T. A. de Graaf.	Parigi.	0.9 Z.	120.1	,,	25	5u 45m	— 53	
Administrateur.	Assam Thee-Onderneming, Ardjoena.	7.4 Z.	107.8	Preanger, Java.	30	22u 20m**	— 12	22u 24m 56s.
G. F. Hoffmann.	Goenoeng Walet	6.9 Z.	106.0	Preanger, Regentsch., Java.	30	22u 26m**	,,	,,
Kontroleur.	Pandeglang.	6.3 Z.	106.1	Bantam, Java.	30	22u 30m**	,,	,,
J. W. Reuschenbach.	Onderneming Tjipetir.	7.0 Z.	106.6	Preanger, Regensch., Java.	30	22u 35m**	,,	,,
R. A. Kerkhoven.	Onderneming Malabar.	7.2 Z.	107.6	Preanger, Java.	30	22u 36m**	,,	,,
H. van Meerten.	Buitenzorg.	6.6 Z.	106.8	Batavia, Java.	30	,,	,,	,,
Kontroleur van Tjipoetri.	Pasoekan.	6.3 Z.	108.4	Preanger, Java.	30	22u 37m**	,,	,,
S. J. Meijer.	Onderneming Friesland.	± 6.7 Z.	± 107.4	Preanger, Regentsch., Java.	30	22u 43m**	,,	,,
Kontroleur van Kopo.	Soreang.	7.0 Z.	107.5	Preanger, Java.	30	± 22u 45m	,,	,,
J. H. Berkhuijsen.	Lebak-Parai.	6.6 Z.	106.4	Bantam, Java.	30	22u 45m**	,,	,,

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
± 2	Z—N.	1 krachtige schok.	Tijdsopgave kan 15 min. fout zijn.
± 4	O—W.	1 vrij sterke horizontale trilling.	Voorafgegaan door een dof gerommel.
Een paar seconden.	.....	1 schok.	Het huis trilde.
2	.....	1 lichte schok.	Tijdsopgave is op 15 minuten nauwkeurig.
3	NW.	1 vrij hevige horizontale schok.	Tijdsopgave is niet nauwkeurig.
.....	.....	Een langdurige sterke trilling.	
± 60	W—O.	2 zware horizontale, vrij vlug op elkaar volgende schokken; elk gevolgd door schuddende bewegingen.	Tijdsopgave is nauwkeurig.
Kort.	Vermoedelijk W—O.	Een lichte horizontale schok.	
.....	O—W.	.....	
± 60	.....	Vrij hevige schokken.	Tijdsopgave is op ca 1 min. nauwkeurig.
Kort.	N—Z.	1 vrij hevige schok.	Tijdsopgave nauwkeurig.
± 3	NW—ZO.	Vier à vijf vrij sterke schokken.	
± 30	.....	1 sterke schok.	Tijdsopgave is nauwkeurig. Waarnemer werd uit de slaap gewekt door het stooten van een kast tegen de muur, 's morgens (30 Mei) ± 8u30m herhaaldelijk een rommelen gehoord uit het Westen.
„	O—W.	2 horizontale zwakke schokken.	Tijdsopgave is niet nauwkeurig.
± 2	.....	3 horizontale zwakke schokken.	Schommelen van lampen en kraken van het huis.

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	B Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia.* Minuten	Seismograaf te *Batavia.* Aanvang M. T. *Batavia.*
Mei 1911 (vervolg).								
Ass.-Resident. van Tjikondang	Tjampaka.	6.9 Z.	107.1	Preanger, Java.	30	22u45m**	— 12	22u54m26s.
H. v. Meerten.	Buitenzorg.	6.6 Z.	106.8	Batavia, Java.	30	± 23u 0m**	„	„
Kontroleur van Lengkang.	Bodjonglapang.	7.1 Z.	„	Preanger, Java.	31	22u30m**	„	„
Wd. Ass.-Resident.	Pandeglang.	6.3 Z.	106.1	Bantam, Java.	31	± 22u 45m**	„	„
Juni 1911.								
Administrateur.	Asam, Thee Onderneming Ardjoena.	7.4 Z.	107.8	Preanger Regentsch., Java.	1	13u28m**	— 12	
W. Bouwmeester.	Ilwakki.	7.9 Z.	126.4	Amboina. Wetter.	2	13u 19m	— 79	
Commies Politiekantoor.	Ambon.	3.7 Z.	128.2	Amboina, Ambon.	3	15u 45m	— 86	
Kontroleur van Tempeh.	Pasirian.	8.2 Z.	113.1	Pasoeroean, Java	6	± 2u 0m**	— 12	
Civ. gezaghebber van Noord-Nias.	Lahewa.	1.4 N.	97.2	Tapanoeli, Nias.	8	13u 45m	+ 38	
Kontroleur van Kadjen.	Kesesi.	7.0 Z.	109.5	Pekalongan, Java.	10	0u30m**	— 12	
„	Paninggaran.	„	„	„	10	„	„	
Ass.-Resident van Nias.	Goenoeng sitoli.	1.3 N.	97.6	Tapanoeli, Nias.	10	10u 50m	+ 37	
Civ. gezaghebber van Noord Nias.	Lahewa.	1.4 N.	97.2	„	10	11u 0m	+ 38	
„	„	„	„	„	10	11u 53m	„	
Kontroleur van Kadjen.	Lebakbarang.	7.0 Z.	109.7	Pekalongan, Java.	11	1u 30m**	— 12	
Civ. gezaghebber van Noord-Nias.	Lahewa.	1.4 N.	97.2	Tapanoeli, Nias.	11	17u 15m	+ 38	
Kontroleur.	Toempang.	8.0 Z.	112.8	Pasoeroean, Java	13	±0u 0m	— 12	
„	Manondjaja.	7.4 Z.	108.3	Preanger, Java.	13	6u 18m**	„	

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
20	.....	Verscheidene lichte schokken.	Tijdsopgave is vrij nauwkeurig. Een dof gebrom vóór de schokken.
Kort.	.....	1 zwakke schok.	Tijdsopgave is nauwkeurig.
30	.....	Vele hevige schokken.	Klokken stonden stil.
11/2	.....	1 lichte schok.	
Kort.	.....	Lichte schok.	
± 12	NO—ZW.	1 lichte trilling.	
± 1	.....	1 zwakke vermoedelijk verticale schok.	Tijdsopgave is niet nauwkeurig.
± 15	W—O.	Een lang gerekte vrij hevige schok.	Onderaardsch gerommel.
± 60	ZW—NO.	4 vrij hevige schokken.	
2	NW—ZO.	2 zwakke schokken.	
2 à 3	O—Z	5 à 7 zwakke schokken.	
1	W—O.	1 schok.	Onderaardsch gerommel.
± 60	ZW—NO.	3 vrij hevige schokken.	Tijdsopgave is nauwkeurig.
”	”	2 vrij hevige schokken.	
1	Z—W.	2 zwakke schokken.	
± 60	ZW—NO.	3 vrij hevige schokken.	
.....	.....	Een lichte schok.	Onderaardsch gerommel.
± 2	ZW—NO.	Zwakke schok.	

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	A Breedte.	A Lengte oost van Grw.	A Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	B Uur. Locale tijd.	B Lengte van *Batavia*. Minuten	B Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
Juni 1911 (vervolg).								
Administrateur.	Onderneming Malabar.	7.2 Z.	107.6	Preanger Regentsch., Java.	13	6u 22m**	— 12	
Kontroleur van Moeara Laboeh.	Moeara Laboeh.	1.5 Z.	101.0	Gouv. Sumatra's Westkust, Sumatra.	15	20u 0m	+ 25	
Civ. gezaghebber Noord van Nias.	Lahewa.	1.4 N.	97.2	Tapanoeli, Nias	15	22u 35m	+ 38	
Posthouder.	Elat.	5.7 Z.	133.0	Amboina, Groot Kei.	20	± 2u 10m	—105	
Kontroleur.	Patjitan.	8.2 Z.	111.1	Madioen, Java.	22	1u 30m**	— 12	
Ass.-Resident.	,,	,,	,,	,,	22	,,	,,	
Kontroleur van Seloema.	Tais.	4.1 Z.	102.5	Benkoelen, Sumatra.	23	20u 50m	+ 17	21u 40m 57s.
Ass.-Resident.	Padang.	1.0 Z.	100.3	Padangsche Benedenlanden, Sumatra.	23	21u 0m	+ 26	,,
A. R. Boele.	Mokko-Mokko.	2.4 Z.	101.1	Benkoelen Sumatra.	23	21u 5m	+ 23	,,
Kontroleur van Airhadji.	Balai Salasa.	1.8 Z.	100.8	Padangsehe Benedenlanden, Sumatra.	23	21u 10m	+ 24	,,
Ass.-Resident.	Painan.	1.4 Z.	100.6	,,	23	21u 24m	+ 25	,,
G. J. van Wagensveld.	Saparoea.	3.6 Z.	128.7	Ambon.	28	5u 48m	— 88	
J. L. Manusama.	Aboeboa.	3.3 Z.	128.8	Amboina, Noesalaoet.	28	± 6u 0m	,,	
Juli 1911.								
J. W. Biekart adm. Gouvts. koffie Etabl.	Lembang.	6.8 Z.	107.6	Preanger Regentsch., Java.	3	8u 57m**	— 12	
Kontroleur van Banda.	Neira.	4.5 Z.	129.9	Amboina, Neira.	5	6u 0m	— 93	
Posthouder van Waroe.	Waroe.	3.3 Z.	130.7	Amboina, Ceram	5	11u 7m	— 96	9u 46m 56s.

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
Kort.	.....	Lichte schokken.	Tijdsopgave is c^a 1 minuut nauwkeurig.
3	Z—N.	1 trilling.	Tijdsopgave is zeer nauwkeurig.
± 60	ZW—NO.	4 schokken.	
± 1	O—W.	1 hevige schok.	Het huis kraakte en schudde terwijl de hanglampen zich bewogen.
± 3	Z—N.	1 vrij zwakke horizontale schok.	
± 1	Vermoedelijk Z—N.	1 vrij sterke horizontale schok.	Tijdsopgave is nauwkeurig.
± 4	.....	Lichte horizontale schokken.	De schokken werden door alle hoofden in de afdeeling Seloema waargenomen.
.....	.....	2 lichte schokken.	
± 3	O—W.	2 vertikale schokken.	
5	ZO—NW.	Een vrij hevige schommeling.	
4 à 5	Ongeveer NO—ZW.	2 lichte horizontale kort op elkaar volgende schokken.	Tijdsopgave is nauwkeurig.
± 1	Waarschijnlijk verticaal.	1 zwakke schok.	Zacht gebrom een paar seconden natrilling van den bodem.
± 3	Z—N.	1 lichte schok.	
± 1	N—Z.	1 zeer sterke schok.	
Een paar min.	O—W.	2 hevige schokken.	
2	„	3 lichte schokken.	

Berichtgever.	A				B			
	Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia.* Minuten	Seismograaf te *Batavia.* Aanvang M. T. *Batavia.*
Juli 1911 (vervolg).								
Posthouder van Ceramlaut en Goram.	Geser.	3.9 Z.	130.7	Amboina, Geser.	5	11u 15m	— 96	9u 46m 56s.
Posthouder Groot Kei.	Elat.	5.7 Z.	133.0	Amboina, Groot Kei.	5	± 11u 25m	—105	,,
J. A. van Balen, Zend.-leeraar.	Windesi.	2.4 Z.	134.3	Ternate, Nieuw-Guinea.	5	11u 30m	—110	,,
Kontroleur van Tondano.	Tondano.	1.3 N.	124.9	Menado, Celebes	5	13u 20m	— 73	
Chef Kadastraal bureau.	Menado.	1.5 N.	124.8	,,	5	13u 30m	— 72	
Keta di Poera.	Mangoenredja.	7.3 Z.	108.1	Preanger, Regentsch. Java.	6	1u 45m**	— 12	1u 49m 56s.
Kontroleur van Blitar.	Kepandjenlar.	8.1 Z.	112.2	Kediri, Java.	6	1u 57m**	,,	,,
Kontroleur van Wlingi.	Beroe.	,,	112.4	,,	6	,,	,,	,,
Ass.-Resident van Bondowoso.	Bondowoso.	7.9 Z.	113.9	Besoeki, Java.	6	,,	,,	,,
Adm. Kina Ond. Soeka Ramè.	Dampil.	8.2 Z.	112.7	Pasocroean, Java	6	1u 58m**	,,	,,
Kontroleur van Rambipoedji.	Rambipoedji.	,,	113.6	Besoeki, Java.	6	1u 59m**	,,	,,
Kontroleur van Lawang.	Lawang.	7.8 Z.	112.7	Pasoerocan, Java	6	Tusschen 1 en 2 uur 's nacht.	,,	,,
Kontroleur.	Toeren.	8.2 Z.	,,	,,	6	2u**	,,	,,
L. F. H. ten Hones.	Poerboio.	,,	112.6	,,	6	,,	,,	,,
Ass.-Resident van Keboemen.	Keboemen en Premboen.	7.7 Z.	109.7	Kedoe, Java.	6	± 2u 0m**	,,	,,
Kontroleur.	Besoeki.	,,	113.7	Besoeki, Java.	6	,,	,,	,,
,,	,,	8.2 Z.	,,	,,	6	2u 0m**	,,	,,

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
2	O—W.	1 vrij sterke schok.	
± 3	N—Z.	2 snel achter elkander volgende hevige schokken.	Het dak en de zoldering van de woning kraakten en schudden zeer hevig terwijl de hanglampen zich bewogen.
± 1/4	„	Lichte schok.	Zonsopgang is 6 uur.
4	O—W.	2 à 3 vrij hevige schokken.	
± 5	N—Z.	1 tamelijk sterke schok.	Tijdsopgave is nauwkeurig. Het huis schudde.
90	„	1 kleine schok.	
± 10	NO—ZW.	Niet hevig.	
„	„	.....	Gerommel.
2	N—Z.	2 à 3 vrij hevige schokken.	Tijdsopgave is zeer nauwkeurig.
± 10	„	1 schok.	
6	O—W.	Vrij sterke schokken.	Tijdsopgave is nauwkeurig.
.....	ZO—NW.	.....	
± 90	NO—ZW of andersom.	Lichte trillingen.	Tijdsopgave is vrij nauwkeurig; kan eenige minuten schelen.
Zeer lang	?	2 vrij hevige schokken.	Waarnemer hoorde een geloei v/h Oosten komen.
± 3	NO—ZW.	3 zwakke schokken.	Tijdsopgave is vrij nauwkeurig.
.....	O—W.	.....	
± 30	W—O.	Verscheidene hevige schokken.	Tijdsopgave is nauwkeurig.

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Lengte van *Batavia.* Minuten	B: Seismograaf te *Batavia.* Aanvang M. T. *Batavia.*
Juli 1911 (vervolg).								
Ass.-Resident.	Patjitan.	8.2 Z.	111.1	Madioen, Java.	6	2u 0m**	— 12	1u 49m 55s.
Kontroleur.	Toeren.	,,	112.7	Pasoeroean, Java	6	,,	,,	,,
Ass.-Resident van Wonosobo.	Sapoeran.	7.5 Z.	110.0	Kedoe, Java.	6	,,	,,	,,
Kontroleur.	Patjitan.	8.2 Z.	111.1	Madioen, Java.	6	,,	,,	,,
Ass.-Resident.	Banjoewangi.	,,	114.4	Besoeki, Java.	6	2u 5m**	,,	,,
Kontroleur.	Batoe.	7.9 Z.	112.5	Pasoeroean, Java	6	2u 15m**	,,	,,
,,	Tabanan.	8.5 Z.	115.1	Bali en Lombok, Bali.	6	2u 15m	— 33	,,
J. F. Brouwer.	Praja.	8.7 Z.	116.3	Bali en Lombok, Lombok,	6	2u 20m	— 38	,,
Ass.-Resident van Lombok.	Mataram.	8.5 Z.	116.1	,,	6	2u 25m	— 37	,,
Asp.-Kontroleur van Singaradja.	Boeleleng.	8.1 Z.	115.1	Bali en Lombok, Bali.	6	2u 26m	— 33	,,
Civ. gezaghebber van West Soemba.	Wai-Kaboebak.	9.6 Z.	119.4	Timor en Onderh., Soemba.	6	± 2u 30m	— 50	
Civ. gezaghebber	Bima.	8.5 Z.	118.7	,,	6	2u 30m	— 48	,,
Patih Wedono.	Tjilatjap.	7.7 Z.	109.0	Banjoemas, Java	6	2u 30m**	— 12	,,
Kontroleur van Badoeng.	Denpasar.	8.7 Z.	115.2	Bali en Lombok, Bali.	6	2u 45m	— 34	,,
Wd. Posthouder Midden Soemba.	Waingapoe.	9.6 Z.	120.3	Timor en Onderh., Soemba.	6	3u 0m	— 53	,,

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
±180	ZW—NO.	2 goed voelbare schokken waar tusschen 1 trilling.	Tijdsopgave is nauwkeurig. Er werd een rammelend geluid gehoord en in de gebouwen kwamen scheuren te voorschijn.
± 90	NO—ZW of andersom.	Lichte trillingen.	Tijdsopgave kan hoogstens eenige minuten schelen.
± 10	O—W.	1 schok.	Van tijd tot tijd een dof gebrom tijdsopgave is zeer nauwkeurig.
± 30	Waarschijnlijk Z—N.	Herhaaldelijke schokken; eerst hevig, vervolgens afnemend, daarna toenemend en ten laatste afnemend in kracht.	
± 40	Verticaal.	Vrij hevig.	Tijdsopgave is nauwkeurig.
± 10	O—W.	3 lichte schokken.	Tijdsopgave is vrij nauwkeurig.
Eenige seconden.	ZO—NW.	Eenige voelbare schokken.	Schudden van het bed, klapperen van een jalousieraam, stilstaan van een klok (slinger) opgehangen aan een paal met front naar het Noorden; lichte slingering van een hanglamp.
± 30	Verticaal.	1 vrij sterke schok.	Tijdspopgave is nauwkeurig.
20	.....	Een vrij sterke langdurige schok.	Idem. Idem.
± 10	N—Z.	1 hevige schok.	Zonsopgang is 6 uur.
± 45	O—W.	1 vrij hevige schok.	
120	NO—ZW.	Eenige lichte schokken.	
3	„	3 langzame schokken.	
120	„	Vrij lichte schokken.	
180	N—Z.	1 hevige schok.	

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	A Breedte.	A Lengte oost van Grw.	A Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	B Uur. Locale tijd.	B Lengte van *Batavia*. Minuten	B Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
Juli 1911 (vervolg).								
Wd. posthouder van Midden Soemba.	Waingapoe.	9.6 Z.	120.3	Timor en Onderh., Soemba.	6	$3^{u}\ 0^{m}$	— 53	$1^{u}\ 49^{m}\ 56^{s}$.
Ass.-Resdent.	Sapoeran.	7.5 Z.	110.0	Kedoe, Java.	6	$3^{u}\ 0^{m}$**	— 12	,,
,,	Patjitan.	8.2 Z.	111.1	Madioen, Java.	6	$7^{u}\ 10^{m}$**	,,	
Ass.-Resident van Wonosobo.	Wonosobo en Broeno.	7.4 Z.	109.9	Kedoe, Java.	6	24^{u}**	,,	
Ass.-Resident v. Koelon Progo.	Wates.	7.9 Z.	110.2	Djokjakarta, Java.	7	$\pm 2^{u}0^{m}$**	,,	
Kontroleur.	Toeren.	8.2 Z.	112.7	Pasoeroean, Java	9	$5^{u}\ 35^{m}$**	,,	
D. B. Starrenburg, Zend.-leeraar.	Jende.	4.7 Z.	134.5	Ternate, Nieuw-Guinea.	11	$7^{u}\ 55^{m}$	—111	
,,	,,	,,	,,	,,	11	$16^{u}\ 15^{m}$	,,	
Kontroleur.	Liroeng.	3.9 N.	126.7	Menado, Salibaboe.	12	$12^{u}\ 45^{m}$	— 80	$11^{u}\ 20^{m}\ 16^{s}$.
Zendelingleeraar.	Tobelo.	1.7 N.	128.0	Ternate, Halmaheira.	12	,,	— 85	,,
Ass.-Resident.	Bondowoso.	7.9 Z.	113.9	Besoeki, Java.	12	$13^{u}\ 59^{m}$**	— 12	
C. F. van Loon.	Kota-Agoeng.	5.5 Z.	104.6	Lampongsche distr., Sumatra.	20	$9^{u}\ 30^{m}$	+ 9	$9^{u}\ 25^{m}\ 41^{s}$.
Civ. gezaghebber	Paleleh.	1.1 N.	122.0	Menado, Celebes	21	$8^{u}\ 20^{m}$	— 61	
,,	Lahewa.	1.4 N.	79.2	Tapanoeli, Nias.	22	$19^{u}\ 55^{m}$	+ 38	
Administrateur.	Malabar.	7.2 Z.	107.6	Preanger Regentsch., Java.	23	$1^{u}40^{m}$**	— 12	
Ass.-Resident.	Patjitan.	8.2 Z.	111.1	Madioen, Java.	25	$9^{u}\ 10^{m}$**	,,	
Kontroleur van Banda.	Neira.	4.5 Z.	129.9	Amboina, Neira.	31	$8^{u}\ 35^{m}$	— 93	
Kontroleur.	Balai Salasa.	1.8 Z.	100.8	Pad. Benedenlanden, Sumatra.	31	$21^{u}\ 10_{m}$	+ 24	
Mil. Apotheker.	Padang.	1.0 Z.	100.3	,,	31	$\pm 21^{u}10^{m}$	+ 26	
Ass.-Resident.	Painan.	1.4 Z.	100.6	,,	31	$21^{u}\ 14^{m}$	+ 25	

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
3	N—Z.	1 sterke schok.	Een geluid als van een ver afgeschoten kanonschot werd gehoord.
± 5	O—W.	1 schok.	Tijdsopgave is zeer nauwkeurig.
1	ZW—NO.	1 goed voelbare schok.	Tijdsopgave is nauwkeurig.
Eenige seconden.	? Z—N.	1 schok.	Dof gerommel.
± 3	N—Z.	3 zeer lichte schokken.	
± 5	NO—ZW of andersom.	Lichte trillingen.	Tijdsopgave kan eenige minuten schelen.
± 2	.....	Een paar trillingen.	Zonsopgang is 6 uur.
1	O—W.	1 vrij sterke schok.	Zonsopgang is 6 uur de vensters schudden.
± 2	„	Zwak.	Tijdsopgave is op een half uur nauwkeurig.
30	N—Z.	1 matige, horizontale schok.	Zonsopgang aangenomen als 6 uur.
1	NO—ZW.	1 langzame schok.	Tijdsopgave is niet nauwkeurig
¼	W—O.	1 lichte schok.	
± 2	? horizontaal.	2 lichte schokken.	
± 30	ZW—NO.	2 zwakke schokken.	Tijdsopgave is nauwkeurig.
Kort.	.....	Tamelijk hevig.	Tijdsopgave is op ca 1 min. nauwkeurig.
± 1	ZW—NO.	1 goed voelbare schok.	Tijdsopgave is nauwkeurig. Een rommelend geluid.
Eenige seconden.	O—W.	1 hevige schok.	
1	ZO—NW.	1 vrij hevige horizontale schok.	
5	Vertikaal.	3 zwakke schokken.	
5 à 6	Ongeveer Z—N.	Lichte trillingen gevolgd door lichte horizontale schok.	De trillingen gingen gepaard met gerommel als van verren donder.

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	A Breedte.	A Lengte oost van Grw.	A Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	B Uur. Locale tijd.	B Lengte van *Batavia*. Minuten	B Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
Augustus 1911.								
Civ. gezaghebber	Endeh.	8.8 Z.	121.7	Timor en Ond., Flores.	1	2u 0m	— 60	
Kontroleur van Blitar.	Kepandjenlar.	8.1 Z.	112.2	Kediri, Java.	2	17u 23m**	— 12	17u 14m
Kontroleur.	Ponorogo.	7.9 Z.	111.5	Madioen, Java.	2	17u 25m**	,,	,,
Ass.-Resident.	Patjitan.	8.2 Z.	111.1	,,	2	17u 30m**	,,	,,
Civ. gezaghebber van Boalemo.	Tilamoeta.	0.5 N.	122.4	Menado, Celebes	4	± 10u 35m	— 61	
Civ. gezaghebber van Manggerai.	Réo.	8.3 Z.	120.5	Timor en Ond., Flores.	9	2u 0m	— 54	2u 30m 13s.
Civ. gezaghebber van Ngada.	Badjawa.	8.8 Z.	121.0	,,	9	,,	,,	,,
Civ. gezaghebber	Endeh.	,,	121.7	,,	9	2u 10m	— 60	
Civ. gezaghebber van Manggerai.	Réo.	8.3 Z.	120.5	,,	9	19u 45m	— 54	
,,	,,	,,	,,	,,	9	20u 0m	,,	
Kontroleur.	Tjipoetri.	6.8 Z.	107.1	Preanger Regentsch., Java.	12	15u 20m**	— 12	15u 11m 16s.
Dr. v. Bemmelen	Patjet.	,,	,,	,,	12	15u 23m**	,,	,,
Ass.-Resident.	Painan.	1.4 Z.	100.6	Pad. Benedenlanden, Sumatra.	13	19u 35m	+ 25	
Ass.-Resident. van Lebak.	Rangkasbetoeng.	6.4 Z.	106.3	Bantam, Java.	16	19u 45m**	— 12	19u 34m 24s.
G. F. Hoffmann.	Goenoeng Walet	6.9 Z.	106.0	Preanger Regentsch., Java.	16	± 19u 48m**	,,	,,
Administrateur. Onderneming „Lebak Parai".	Sadjira.	6.6 Z.	106.4	Bantam, Java.	16	19u 52m**	,,	,,
Civ. gezaghebber v. West Soemba.	Wiket-Dimoe.	9.6 Z.	119.4	Timor en Ond., Soemba.	19	± 8u 0m	— 50	7u 56m
Posthouder van Midden Soemba.	Waingapoe.	,,	120.3	,,	19	9u 35m	— 54	,,
Civ. gezaghebber	Bima.	8.5 Z.	118.7	Timor en Ond., Soembawa.	19	± 10u 0m	— 48	
Ass.-Resident.	Painan.	1.4 Z.	100.6	Sumatra's Westkust, Sumatra.	20	0u 10m	+ 25	

** Midden Java Tijd.

C Duur. Seconden.	D Richting.	E Intensiteit en aard der beweging.	Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
2	N—Z.	3 schokken.	Tijdsopgave is juist.
± 2	NO—ZW.	Niet hevig.	Gerommel.
3 à 4	NO.	1 zwakke schok.	Tijdsopgave is niet nauwkeurig
± 1	.....	1 goed voelbare schok.	
± 2	Z—N.	1 lichte schok.	Tijdsopgave kan 10 min. fout zijn.
1	NO—ZW.	„ „	Tijdsopgave kan een half uur fout zijn.
30	O—W.	„ „	
1	N—Z.	2 schokken.	Tijdsopgave is juist.
1	NO—ZW.	1 lichte schok.	
1			
30	W—O.	6 vrij sterke schokken.	
± 5	?	1 schok.	
.....	.....	Zeer licht.	Tijdsopgave is nauwkenrig. Een gerommel als ver verwijderde donker komende van het Zuiden.
2	ZO—NW.	2 horizontale schokken.	
.....	W—O.	Een aantal vrij zware golvende bewegingen door een korte tusschenruimte onderbroken.	Tijdsopgave is nauwkeurig.
± 2	Vertikaal.	Verscheidene tamelijk sterke schokken.	De deur van berichtgevers kantoor bewoog zich, de vlam van de lamp flikkerde, de lamp zelf hing stil.
.....	W—O.	3 vrij hevige schokken.	
1	NW—ZO.	1 lichte schok.	
60	O—W.	Eenige lichte schokken.	Tijdsopgave kan $^1/_2$ uur fout zijn.
2 à 3	Ongeveer Z—N.	1 lichte schok.	Vooraf onderaardsch gerommel; tijdsopgave is nauwkeurig.

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Lengte van *Batavia*. Minuten	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
Augustus 1911 (vervolg).								
J. Harting, Apotheker.	Padang.	1.0 Z.	100.3	Padangsche Benedenlanden, Sumatra.	20	0u 1m	+ 26	
Ass.-Resident.	„	1.4 Z.	100.6	„	20	0u 15m	„	
Civ. gezaghebber	Bima.	8.5 Z.	118.7	Timor en Ond., Soembawa.	20	±16u 0m	— 48	. . . . .
Civ. gezaghebber van Noord Nias.	Lahewa.	1.4 N.	79.2	Tapanoeli, Nias.	23	22u 55m	+ 38	
Civ. gezaghebber	Bima.	8.5 Z.	118.7	Timor en Ond., Soembawa.	29	20u 30m	— 48	
Civ. gezaghebber van West-Soemba.	Wiket-Dimoe.	9.6 Z.	119.4	„	29	±21u 30m	— 50	
Civ. gezaghebber	Wahai.	2.8 Z.	129.5	Amboina, Ceram	30	22u 15m	— 91	
„	„	„	„	„	30	22u 25m	„	
Kontroleur.	Taroeloeng.	2.1 N.	98.9	Tapanoeli, Sumatra.	31	2u 25m	+ 31	
September 1911.								
Wd. Controleur van Kroë.	Negara Batin.	5.0 Z.	104.0	Benkoelen, Sumatra.	1	7u 0m**	— 12	
Ass.-Resident van Lebak.	Tjilangkahan.	6.3 Z.	106.0	Bantam, Java.	1	19u 0m**	„	19u 3m 38s.
Kontroleur van Tjaringin.	Menes.	6.4 Z.	105.9	„	1	19u15m**	„	„
G. E. Hoffmann.	Goenoeng Walet.	6.9 Z.	106.0	Preanger, Java.	1	± 19u 18m**	„	„
Zend. leeraar van Tobelo.	Gamsoengi.	1.7 N.	128.0	Ternate Halmaheira.	2	8u 30m	— 85	
Kontroleur van Tondano.	Tondano.	1.3 N.	124.9	Menado, Celebes	2	„	— 73	
Chef Kadastraal bureau.	Menado.	1.5 N.	124.8	„	2	„	— 72	

** Midden Java Tijd.

C Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
+ 3	Vertikaal.	Vermoedelijk 2 schokken respectievelijk van ± 3 sec. en + 1 sec.	Tijdsopgave is op 1/2 min. nauwkeurig. De meeste menschen werden wakker.
.....	.....	2 lichte schokken.	
10	O—W.	Eenige lichte schokken.	Tijdsopgave kan 1/2 uur fout zijn.
± 60	ZW—NO.	3 vrij hevige schokken.	Tijdsopgave is nauwkeurig.
30	O—W.	Eenige lichte schokken.	Tijdsopgave kan 1/2 uur fout zijn.
Eenige seconden.	.....	1 lichte schok.	
15	O—W.	1 zwakke schok.	Tijdsopgave kan 10 min. fout zijn.
6	„	1 zeer zwakke schok.	Idem. Idem.
.....	Vertikaal.	.....	
± 5	.....	Licht.	Tijdsopgave kan ± 4 min. fout zijn.
1	O—W.	1 schok.	
± 30	.....	1 zeer lichte schok.	
.....	W—O.	Een paar kort op elkaar volgende niet zware schokken.	Tijdsopgave is nauwkeurig.
20	NW—ZO.	1 matige schok.	Tijdsopgave is nauwkeurig. Zonsopgang is 6 uur.
Eenige seconden.	.....	5 à 6 vrij hevige schokken.	
± 30	Draaiend.	1 zachte schok.	Tijdsopgave is nauwkeurig.

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia.* Minuten	Seismograaf te *Batavia.* Aanvang M. T. *Batavia.*
September 1911 (vervolg).								
J. Bley.	Onderneming Selokaton.	7.1 Z.	110.0	Semarang, Java.	3	19u 0m**	— 12	
B. Lott.	Poelo Breuë.	5.7 N.	95.1	Atjeh en Ond., Poelo Breuë.	4	17u 37m	+ 47	
Kontroleur.	Oeleè Lheuë.	5.6 N.	95.3	Atjeh en Ond., Sumatra.	5	4u 50m	+ 46	
B. Lott.	Poelo Breuë.	5.7 N.	95.1	Atjeh en Ond., Poelo Breuë.	5	5u 4m	+ 47	
Civ. gezaghebber van West Soemba.	Wai Kaboebak.	9.6 Z.	119.4	Timor en Ond., Soemba.	5	± 5u 30m	— 50	
H. R. F. A. de Graaf.	Parigi.	0.9 Z.	120.1	Menado, Celebes	6	4u 15m	— 53	
Kontroleur.	Kroë.	5.2 Z.	103.9	Benkoelen, Sumatra.	6	14u 0m**	— 12	
Kontroleur van Banda.	Neira.	4.5 Z.	129.9	Amboina, Neira.	9	21u 0m	— 93	
Civ. gezaghebber van Manggeraai.	Réo.	8.3 Z.	120.5	Timor en Ond., Flores.	10	23u 30m	— 55	
Kontroleur van Amandit en Negara.	Kandangan.	2.8 Z.	115.3	Z. en O. Afd. Borneo, Borneo.	11	± 2u 0m	— 34	
Wedana.	Rantja.	7.2 Z.	108.5	Cheribon, Java.	16	1u 0m**	— 12	
Kontroleur.	Parigi.	,,	107.2	Preanger, Java.	16	23u 55m**	,,	23u 50m 20s
,,	Manondjaja.	7.4 Z.	108.3	Preanger Regentsch. Java.	16	24u 0m**	,,	,,
,,	Pandjaloe.	7.2 Z.	,,	Cheribon, Java.	16	,,	,,	,,
Civ. gezaghebber	Posso.	1.4 Z.	120.8	Menado, Celebes	17	18u 30m	— 56	
,,	Kolonedale.	2.0 Z.	121.3	Celebes en Ond., Celebes.	17	18u 50m	— 58	
Keta di Poera.	Mangoenredja.	7.3 Z.	108.1	Preanger, Java.	17	24u 0m**	— 12	
Civ. gezaghebber	Posso.	1.4 Z.	120.8	Menado, Celebes	18	20u 0m	— 56	
Kontroleur van Silindoeng.	Taroetoeng.	2.1 N.	98.9	Tapanoeli, Sumatra.	22	15u 12m	+ 31	
,,	,,	,,	,,	,,	22	15u 12m 30s	,,	
Civ. gezaghebber	Posso.	1.4 Z.	120.8	Menado, Celebes	22	15u 40m	— 56	
,,	Lahewa.	,,	97.2	Tapanoeli, Nias.	24	19u 23m	+ 38	

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
± 1	Vertikaal.	1 lichte schok.	Tijdsopgave is op ± 1 min. nauwkeurig.
2½	O—W.	2 sterke schokken.	Gerommel.
± 4	Z—N.	Horizontale schokken.	Dof gerommel.
1½	O—W.	2 sterke schokken.	Gerommel.
Eenige seconden.	.....	Vrij hevig.	
.....	.....	1 lichte schok.	De tijd is geschat.
25	ZO—NW.	Zwak.	Tijdsopgave kan ± 4 min. fout zijn.
Een paar seconden.	O—W.	1 hevige schok.	
± 4	NW—ZO.	1 vrij hevige schok.	
10	Z—N.	2 vrij sterke schokken.	Tijdsopgave is niet nauwkeurig, een rommelend geluid.
2	O—W.	1 zwakke schok.	
± 20	N—Z.	1 schok.	Tijdsopgave is vrij nauwkeurig.
3 à 4	W—O.	Een vrij hevige golvende beweging.	Idem. Idem.
15	O—W.	1 lichte schok.	
10 en 13	„	2 schokken.	Tijdsopgave is niet nauwkeurig.
5	N—Z.	1 flinke schok.	Tijdsopgave kan 15 min. fout zijn.
60	O—W.	1 schok.	
2	Vertikaal.	„	Tijdsopgave is niet nauwkeurig.
± 5	ZO—NW.	.....	
± 3	„	.....	
4	O—W.	1 schok.	Idem. Idem.
± 30	ZW—NO.	1 vrij hevige schok.	Tijdsopgave kan ± 10 min. fout zijn.

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia*. Minuten	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
October 1911.								
Ass.-Resident.	Painan.	1.4 Z.	100.6	Pad. Benedenl. Sumatra.	5	± 8u 18m	+ 25	
Ass.-Resident Oostkust van Celebes.	Loewoek.	0.9 Z.	122.7	Gouv. Celebes en Onderh., Celebes.	5	10u 40m	— 64	
Civ. gezaghebber	Banggaai.	1.5 Z.	123.5	Ternate en Ond., Banggaai.	5	,,	— 67	
Kontroleur.	Gorontalo.	0.5 N.	123.1	Menado, Celebes	5	,,	— 65	
G. E. Hoffmann.	Goenoeng Walet.	6.9 Z.	106.0	Preanger, Java.	10	12u 25m**	— 12	12u 12m 25s.
Kontroleur.	Menes.	6.4 Z.	105.9	Bantam, Java.	10	,,	,,	,,
Ass.-Resident van Lebak.	Malingping.	6.8 Z.	106.0	,,	10	12u 30m**	,,	,,
J. H. Berkhuysen	Lebak Parai.	6.6 Z.	106.4	,,	10	12u 51m**	,,	,,
L. F. H. ten Hones.	Poerboio.	8.2 Z.	112.6	Pasoeroean, Java	11	5u 0m**	,,	
Kontroleur van Tempeh.	Pasirian.	,,	113.1	,,	11	,,	,,	
Kontroleur.	Toeren.	,,	112.7	,,	11	5u 15m**	,,	
Civ. gezaghebber	Wahaai.	2.8 Z.	129.5	Amboina, Ceram	11	22u 30m	— 91	
B. Goth.	Poelo Breuë.	5.7 N.	95.1	Atjeh en Onderhoorigheden.	11	22u 50m	+ 47	
Kontroleur van Pasoemahlanden	Pager-Alam.	4.0 Z.	103.2	Palembang, Sumatra.	13	± 11u 0m	+ 26	
Ass.-Resident Oostkust van Celebes.	Loewoek.	0.9 Z.	122.7	Gouv. Celebes en Onderh., Celebes.	13	12u 30m	— 64	
Civ. gezaghebber	Banggaai.	1.5 Z.	123.5	Ternate en Ond., Banggaai.	14	1u 8m	— 67	13 Dec. 23u 48m 17s
Kontroleur.	Patjitan.	8.2 Z.	111.1	Madioen, Java.	16	21u 30m**	— 12	
,,	Toeren.	,,	112.7	Pasoeroean, Java	16	21u 38m**	,,	
Administrateur.	Soeka Ramé.	,,	,,	,,	16	21u 40m**	,,	

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
± 1	Ongeveer Z—N.	1 zeer lichte schok.	Geluidverschijnselen: een dof gerommel met gedreun even te voren.
3	N—Z.	1 hevige schok.	
± 8	„	Lichte golvende beweging.	
8	W—O.	1 vrij hevige schok.	Tijdsopgave is vrij nauwkeurig.
± 60	„	Een aantal lichte schokken.	Tijdsopgave is nauwkeurig.
.....	.....	1 lichte schok.	
1	O—W.	1 schok.	
± 3	„	3 tamelijk sterke schokken.	
Vrij kort.	.....	1 vrij sterke schok.	
5	W—O.	Idem. Idem.	Vermoedelijk van den Smeroe.
± 2	NO—ZW of andersom.	Lichte trillingen.	Tijdsopgave kan eenige min. schelen.
16	W—O.	1 sterke schok met natrillingen.	Tijdsopgave kan 10 min. fout zijn. Huizen kraken en zware kasten schommelen. Na de schok nog ± 5 min. trillingen.
3	O—W.	1 sterke schok.	
2 à 3	Z—N.	2 lichte schokken.	Tijdsopgave is nauwkeurig.
4	O—W.	1 hevige schok.	
± 5	N—Z.	Hevige golvende beweging met krachtige snel op elkaar volgende schokken.	
± 2	Vermoedelijk Z—N.	1 middelmatige schok.	
± 35	NO—ZW.	Tamelijk hevige trillingen.	Tijdsopgave kan eenige minuten fout zijn.
± 12	NNO—ZZW.	1 schok.	

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	B Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia*. Minuten	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
October 1911 (vervolg).								
Kontroleur van Wlingi.	Beroe.	8.1 Z.	112.4	Kediri, Java.	16	21u 40m**	— 12	
L. F. H. ten Hones.	Poerboio.	8.2 Z.	112.6	Pasoeroean, Java	16	,,	,,	
Kontroleur van Blitar.	Kepandjenlar.	8.1 Z.	112.2	Kediri, Java.	16	,,	,,	
Kontroleur.	Lawang.	7.8 Z.	112.7	Pasoeroean, Java	16	21u 45m**	,,	
Kontroleur van Tempeh.	Pasirian.	8.2 Z.	113.1	,,	16	,,	,,	
Kontroleur.	Batoe.	7.9 Z.	112.5	,,	16	21u 50m**	,,	
,,	Loemadjang.	8.1 Z.	113.3	,,	16	,,	,,	
Kontroleur van Gading.	Kroetjil.	7.9 Z.	113.5	,,	17	10u 0m**	,,	
Kontroleur.	Manna.	4.5 Z.	102.9	Benkoelen, Sumatra.	18	9u 47m	+ 15	
Kontroleur van Benkoelen.	Tais.	4.1 Z.	102.5	,,	18	10u 3m	+ 17	
Kontroleur.	Lawang.	7.8 Z.	112.7	Pasoeroean, Java	18	14u 50m**	— 12	
Kontroleur van Wlingi.	Beroe.	8.1 Z.	112.4	Kediri, Java.	18	15u 10m**	,,	
Kontroleur.	Toeren.	8.2 Z.	112.7	Pasoeroean, Java	18	15u 13m**	,,	
Kontroleur van Tempeh.	Pasirian.	,,	113.1	,,	18	15u 15m**	,,	
L. F. H. ten Hones.	Poerboio.	,,	112.6	,,	18	,,	,,	
Kontroleur van Blitar.	Kepandjenlar, (Blitar).	8.1 Z.	112.2	Kediri, Java.	18	,,	,,	
Kontroleur van Panggoel.	Dongko.	8.2 Z.	111.6	,,	18	,,	,,	

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
30	NO—ZW.	1 schok.	Gerommel.
.....	.....	2 schokken waarvan de eerste zeer sterk.	Idem.
5	NO—ZW.	Niet hevig.	Idem.
5	.....	3 verticale schokken.	
± 10	W—O.	1 langgerekte vrij hevig schok.	
2	Vertikaal.	2 lichte schokken.	Tijdsopgave is nauwkeurig.
± 30	N—Z.	2 schokken, waarvan de eerste hevig.	Geen verhoogde werking van den vulkaan geconstateerd. Vermoedelijk van den Lamongan tijdsopgave is juist.
.....	ZW—NO.	Lichte schokken.	
± 8	Vermoedelijk ZW—NO.	1 lichte horizontale schok.	
± 3	Vermoedelijk NO—ZW.	Lichte schokken.	Tijdsopgave kan ± 10 min. fout zijn. De aardbeving werd waargenomen door alle hoofden in de afdeeling Seloema.
3	Ongeveer Z—N.	2 zwakke golvingen.	
30	NW—ZO.	1 schok.	Gerommel.
± 25	NO—ZW.	Vrij hevige trillingen.	Tijdsopgave kan eenige minuten schelen.
2 schokken elk 1 sec. met tusschenruimte van ± 5 sec.	.....	1 zeer licht.	
.....	O—W.	2 zeer sterke schokken.	
5	NO—ZW.	Niet hevig.	Gerommel.
2	N—Z.	1 vrij hevige schok.	Het huis schudde heen en weer.

Berichtgever.	A				B			
	Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia.* Minuten	Seismograaf te *Batavia.* Aanvang M. T. *Batavia.*
October 1911 (vervolg).								
Adm. Onderneming „Soeka Ramè".	Soeka-Ramé.	8.2 Z.	112.7	Pasoeroean, Java	18	15u 20m**	— 12	
Kontroleur.	Batoe.	7.9 Z.	112.5	„	18	15u 30m**	„	
Zend. leeraar Windesi.	Windesi.	2.4 Z.	134.3	Ternate, Nieuw-Guinea.	22	14u 55m	—110	
J. H. Berkhuijsen	Lebak Parai.	6.6 Z.	106.4	Bantam, Java.	24	3u 25m**	— 12	
Kontroleur.	Merauke.	8.5 Z.	140.4	Zuid Nieuw-Guinea, Nieuw-Guinea.	24	9u 54m 10u 6m	—135	
Kontroleur van Pangoel.	Dongko.	8.2 Z.	111.6	Kediri, Java.	24	13u 15m**	— 12	
Civ. gezaghebber van West Soemba.	Wai Kaboebak.	9.6 Z.	119.4	Timor en Ond., Soemba.	31	19u 10m	—	
November 1911.								
Postholder van Midden Soemba.	Waingapoe.	9.6 Z.	120.3	Timor en Ond., Soemba.	1	Tusschen 13u30men 14u 30m	— 54	
Kontroleur.	Amboina.	3.7 Z.	128.2	Amboina.	9	9u 45m	— 86	
Ass.-Resident.	Padang.	1.0 Z.	100.3	Padangsche Benedenlanden, Sumatra.	14	12u 15m	+ 26	
Kontroleur van Banda.	Neira.	4.5 Z.	129.9	Amboina, Neira.	15	11u 55m	— 93	
E. A. Militaire Apotheker.	Amboina.	3.7 Z.	128.2	Amboina, Amboina.	15	21u 0m	— 86	
Kontroleur van Amboina.	„	„	„	„	15	„	„	
Kontroleur.	Saparoea.	3.6 Z.	128.7	Amboina, Saparoea.	15	21u 30m	— 88	

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
± 10	ZW—NO.	2 flinke schokken, kort na elkaar, voorafgegaan door een rammelend geluid.	De Smeroe rookt sedert ± 6 maanden niet meer.
1	Vertikaal.	1 zwakke schok.	Tijdsopgave is vrij nauwkeurig.
± 1/2	N—Z.	1 zachte schok.	Zonsopkomst gerekend als 6 uur. De zon was ± 1/3, verduisterd.
± 2	.....	3 middelmatige schokken.	
± 50	ZZO—NNW.	Lichte beving.	Tijdsopgave vrij nauwkeurig.
± 30	id.	Idem.	
2	.....	2 schokken; de eerste zwak, de tweede iets sterker.	Tijdsopgave kan hoogstens een paar minuten fout zijn. Het huis schudde.
± 4	W—O.	1 vrij hevige schok.	Zonsopgang 6 uur.
± 1/4	O—W.	1 vrij hevige schok.	
1	Waarschijnlijk vertikaal.	1 matige schok.	
.....	.....	1 lichte schok.	
Een paar seconden.	.....	1 verticale lichte schok.	
± 60	Ongeveer O—W.	2 zeer kort op elkaar volgende hevige schokken.	De seismograaf te Ambon wees aan $21^u\,11^m$—$21^u\,14^m$. Deuren en ramen rammelden heftig; klokken stonden stil; lampen slingerden N—Z.
2	.....	2 vrij sterke schokken.	
1	.....	1 schok.	Tijdsopgave kan een kwartier fout zijn.

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	A Breedte.	A Lengte oost van Grw.	A Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	B Uur. Locale tijd.	B Lengte van *Batavia*. Minuten	B Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
November 1911 (vervolg).								
G. E. Hoffmann.	Goenoeng Walet.	6.9 Z.	106.0	Preanger, Java.	17	18u 30m**	— 12	18u 23m 47s.
Kontroleur van Moeara Doea.	Soeka Radja, (Mahakan Ilir.)	4.7 Z.	103.8	Palembang, Sumatra.	18	13u 26m	,,	13u 8m 0s.
Kontroleur van Banda.	Neira.	4.5 Z.	129.9	Amboina, Neira.	28	14u 20m	— 93	
Lichtopzichter Vlakkehoek.	Vlakkehoek.	5.9 Z.	104.5	Benkoelen, Sumatra.	29	± 22u 15m	+ 9	
Ass.-Resident.	Padang.	1.0 Z.	100.3	Padangsche Benedenlanden, Sumatra.	30	11u 45m	+ 26	
,,	Painan.	1.4 Z.	100.6	Sumatra's Westkust.	30	12u 0m	+ 25	
December 1911.								
Civ. gezaghebber van N. Nias.	Lahewa.	1.4 N.	97.2	Tapanoeli, Nias.	1	3u 0m	+ 38	
Zendeling-leeraar.	Windesi.	2.4 Z.	134.4	Ternate, Nieuw-Guinea.	2	4u 50m	—110	
Kontroleur van Banda.	Neira.	4.5 Z.	129.9	Amboina, Neira.	7	13u 2m	— 93	
L. F. H. ten Hones.	Poerboio.	8.2 Z.	112.6	Pasoeroean, Java	10	9u 30m**	— 12	
Kontroleur van Banda.	Neira.	4.5 Z.	129.9	Amboina, Neira.	11	10u 12m	— 93	
Civ. gezaghebber	Padang Tidji.	5.4 N.	95.9	Gouv. Atjeh en Onderh., Sumatra.	11	17u 25m 17u 39m	+ 43	
Kontroleur.	Oeleè Lheue.	5.6 N.	95.3	,,	11	17u 30m	+ 60	
Kontroleur van Poeloe Wèh.	Sabang.	5.9 N.	,,	Gouv. van Atjeh en Onderh., Wèh.	11	17u 40m	+ 46	
Civ. gezaghebber	Tjalang.	4.8 Z.	95.4	Gouv. Atjeh en Onderh., Sumatra.	11	17u 45m	+ 45	

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
.....	W—O.	Een paar lichte schuddingen.	
± 2	Z—N.	2 tamelijk sterke schokken.	
Een paar seconden.	W—O.	1 lichte schok.	
±1½	O—W.	2 lichte schokken.	
1	.....	1 vrij hevige schok.	
Zeer kort.	Ongeveer O—W.	1 lichte schok.	Tijdsopgave is vrij nauwkeurig. Vooraf dof gerommel.
5	ZW—NO.	1 zachte schok.	Tijdsopgave kan eenige min. fout zijn.
1	N—Z.	1 vrij sterke schok.	Zichtbare zonsopkomst is 6 uur.
Een paar seconden.	„	1 lichte schok.	
.....	.....	1 zwakke schok.	
Een paar seconden.	N—Z.	1 lichte schok.	
± 1	„	1 lichte schok.	
± 20	„	Idem.	
± 1	.....	1 korte schok.	
.....	Vertikaal.	2 schokken.	
Eenige seconden.	O—W.	Trillingen.	

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	A Breedte.	A Lengte oost van Grw.	A Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	B Uur. Locale tijd.	B Lengte van *Batavia.* Minuten	B Seismograaf te *Batavia.* Aanvang M. T. *Batavia.*
December 1911 (vervolg).								
Kontroleur.	Oelèe Lheue.	5.6 N.	95.3	Gouv. Atjeh en Onderh., Sumatra.	11	17u 45m	+ 60	
„	Lhoc Nga.	5.4 N.	„	„	21	13u 30m	+ 46	
Civ. gezaghebber	Padang Tidji.	„	95.9	„	21	13u 45m	+ 43	
Kontroleur van Oelèe Lheue.	Lhoc Nga.	5.6 N.	95.3	„	21	„	+ 60	
Kontroleur.	Trenggalek.	8.0 Z.	111.7	Kediri, Java.	29	3u 25m**	— 12	
Kontroleur van Boloang.	Passi.	0.7 N.	124.3	Menado, Celebes	29	11u 30m	— 70	
Kontroleur van Banda.	Neira.	4.5 Z.	129.9	Amboina, Neira.	29	11u 45m	— 93	
Kontroleur.	Gorontalo.	0.5 N.	123.1	Menado, Celebes	29	„	— 65	
Kontroleur van Boloang.	Malibagoe.	0.3 N.	124.0	„	29	12u 0m	— 69	
„	Bintaoena.	0.8 N.	123.6	„	29	12u 30m	— 67	

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
± 30	.....	Deze aardbeving bestond uit een reeks zachte schokken.	
± 6	O—W.	Vrij sterk.	Tijdsopgave is nauwkeurig.
± 1	W—O.	1 lichte schok.	
± 3	.....	1 hevige schok.	
2	N—Z.	3 schokken.	
1	O—W.	2 zwakke schokken.	
Een paar seconden.	Z—N.	1 lichte schok.	
5	W—O.	1 vrij hevige schok.	Tijdsopgave is vrij nauwkeurig.
1	N—Z.	1 sterke schok.	Tijd ontleend aan den zonnestand.
1	„	1 zwakke schok.	

Meteorologische Waarnemingen in de Stroomgebieden der Siak en der Rokanrivier (Oost-Sumatra) in 1907 verricht

DOOR

Dr. MAX MOSZKOWSKI.

Dr. Moszkowski bood het Observatorium een meteorologisch dagboek aan dat door hem op zijn tochten langs de Siak- en de Rokanrivier in 1907 gehouden werd.

Behalve een korte weersbeschrijving, bevat het dagboek temperatuurswaarnemingen.

Ondanks de betrekkelijk zeer korte waarnemingsperioden en de onvolledigheid, volgen hier enkele gemiddelden.

Met klein cijfertype is naast de gemiddelde temperatuur het aantal waarnemingsdagen aangegeven.

I. Siak Sri Indrapoera 0°45′ N.Br. 102° O.L.

	8^u—9^u a.m.	0^u—2^u p.n.	7^u—9^u	Max.	Min.
Augustus	$24°.8_5$C	$30°.1_7$C	$25°.7_9$C	$30°.9_7$C	22°.9C.

II. Op de Siak, Tapoeng kanan en Tapoeng kiri, tusschen de oerwouden: 0°30′—0°45′ N.Br. en 102°—100°30′ O.L. in September.

III. Van Tandoem naar Rau en Kota Ingin van 0°—0°30′ N.Br. en 101°30′—90°30′ O L., voorgebergte, tot 1000 m. boven den zeespiegel, in October.

IV. Pasir Pangeragan, Rokanvlakte 100°—100°30′ O.L. in October.

V. In het oerwoud tusschen de Rokan en de Siakrivier in November.

TEMPERATUUR IN CELCIUS.

	6u—7u	7u—9u	9u—11u	12u—1u	2u—4u	5u—6u	6u—8u	8u—10u	Max.	Min.	Uren met zonneschijn.
II	$22^{o}.6_{25}$	$24^{o}.9_{19}$	$27^{o}.8_{8}$	$29^{o}.2_{12}$	$30^{o}.6_{18}$	$29^{o}8_{10}$	$26^{o}.4_{22}$	$25^{o}.7_{12}$	$30^{o}3_{17}$	$22^{o}.8_{23}$	6.6_{23}
III	22.2_{13}	24.9_{7}	27.3_{3}	30.1_{5}	30.7_{7}	26.8_{3}	25.9_{9}	24.6_{7}	31.2_{8}	22.0_{12}	6.0_{19}
IV	21.2_{10}	23.6_{5}	26.8_{2}	30.1_{5}	32.0_{9}	—	26.3_{7}	24.4_{4}	32.5_{10}	21.2_{10}	5.3_{12}
V	22.5_{14}	24.6_{8}	26.0_{2}	29.3_{9}	30.7_{5}	27.4_{4}	25.9_{9}	23.8_{3}	30.4_{7}	22.4_{15}	6.7_{15}

REGENVAL.

	Aantal waarnemings-dagen.	's Nachts ná middernacht.	Regen begint kort na zonsondergang.	Overdag.	Regenloos.
II	30	14	13	7	7
III	19	9	5	11	3
IV	12	4	5	7	2
V	20	9	11	6	5

Meteorologische Waarnemingen in het Stroomgebied van de Mamberano, Noord Nieuw-Guinea in 1910—1911 verricht

DOOR

Dr. MAX MOSZKOWSKI.

Ook het meteorologische dagboek gehouden tijdens zijn Mamberano-expeditie in 1910/11 bood Dr. Mozskowski het Observatorium aan, hierbij voegende een overzicht van de weersgesteldheid door hem in het stroomgebied van deze rivier ontmoet, welk overzicht hieronder opgenomen is.

Uit de behouden temperatuur-waarnemingen na 5 Nov. verricht volgen onderstaande gemiddelden.

CELSIUSGRADEN.

		6u 30m	8u	10u	12u	2u	4u	8u	Max.
Middenloop Mamberano	6—15 Nov.	24°.5	25°.7	28°.8	30°.3	30°.8	29.2	26°.9	31°.7
Voet Centraalgebergte	16—30 Nov.	23.5	—	29.0	29.6	30°.4	29.3	26.4	31.0

GEMIDDELDE BEWOLKING.

		6u	8u	10u	12u	2u	4u	6u	8u	10u
Van Reesgebergte	6—26 Oct.	8	4	9	8	8	8	9	7	9
Middenloop Mamberano	27 Oct.—15 Nov.	9	8	8	7	6	7	8	8	10
Voet Centraalgebergte	16—30 Nov.	7	7	7	8	7	6	—	9	—

Meteorologische Berichte aus Holländisch Nord-Neuguinea

VON

Dr. MAX MOSZKOWSKI

1910/1911.

Ueber klimatische und meteorologische Verhältnisse, kann ich leider nicht soviel aussagen, wie ich wohl gewünscht hätte, da mir die Tabellen, die ich für die Monate Mai, Juni, Juli, Augustus und September angelegt hatte, leider bei meinem Schiffbruch in den Stromschnellen des Mamberamo verloren gegangen sind. . . . Ich habe mich 14 Tage an der Küste dann 14 Tage in einem Dorf 38 km. Luftlinie landeinwärts, dann abermals 14 Tage in einem Dorf 38 km. Luftlinie landeinwärts, dann anderthalb Monate im Vorland des VAN REES Gebirges und endlich 14 Tage im VAN REES Gebirge selbst aufgehalten. In allen diesen Standquartieren habe ich feste Stationen angelegt und täglich zweistündlich barometrisch, thermometrische, psychrometrische Messungen gemacht, Maxima und Minima notiert und ebenso zweistündliche Beobachtungen über Wind und Wolken angestellt. Falls ich selbst verhindert war, hat mein Assistent mich vertreten. Sehr häufig habe ich die Messungen auch des Nachts fortgesetzt. Ich muss gestehen, dass mich der Verlust dieser mühselig aufgestellten Tabellen, von allem was ich verloren habe, am meisten geschmerzt hat.

Ich muss mich also auf kurze Notizen aus meinen Tagebüchern beschränken. Während des Monats Mai, also an der Küste, war die Hauptwindrichtung Nordost, die Seebrise setzte täglich gegen $^1/_2$ 1 Uhr ein. Geregnet hat es

ausschliesslich nachts, und nur selten bis in den Tag hinein. Das Temperatur-Maximum schwankte zwischen 29° und 33°, das Minimum zwischen 22°,5 und 23°,5. Das Mittel, das gegen 7 Uhr abends erreicht wurde, war 26°—27°. Die Durchschnittszahlen bei den psychrometrischen Messungen waren:

Morgens um 6 23°,5 trocken zu 23° bis 23°,5 feucht, mittags um 2 31° trocken zu 26° feucht, abends 25°,5 trocken zu 24°,5 feucht. Es sind dies, die aus meinen Tabellen erhaltenen Mittelwerte, die ich im Tagebuch notiert hatte. Depressionszeit ist 4 Uhr gewesen, die Zeit des höchsten Barometerstandes merkwürdigerweise 8 Uhr morgens und 8 Uhr abends, um welche Zeit auch die Bewölkung meist am geringsten war.

Oft war des abends 8u die Bewölkung gleich 1 und um 10 Uhr p. m. schon 6 oder 7.

Für den Monat Juni finden sich in meinem Tagebuch folgende Notizen, die in den Stationen Pauwi und Samberi gewonnen sind: Hauptwindrichtung Nordost, Regen selten nachts, meist nachmittags gegen 3 Uhr mit Gewitter. Oft vier bis fünf schöne regenlose Tage, dann kräftiger, aber nicht lange dauernder Regen, und zwar regnete es in Pauwi weiter stromabwärts mehr wie in Samberi. Das Minimum 22°,5 zu 23°, bei Messungen auf dem Lande. Bei Messungen im Boot, also auf dem Wasser 24°. Die Mitteltemperatur (gegen 7 Uhr) 26°—27°. Maximum 28°—32°. Psychrometer: Morgens 6 Uhr 23°,5 trocken zu 23°—23°,5 feucht. Mittags 2 Uhr 31° : 26° bei schönem Wetter 28° : 27° bei Regen, abends 8 Uhr 26°,5 : 25°,5. Wassertemperatur: Minimum 27—29°. Regen meist aus Nordost, sehr selten aus Südost.

Grösste Regenmenge 80 mm. am 30 Juni zwischen 4 und 6 gefallen. Vom Juli und Augustus habe ich leider keine Mittelwerte notiert aber einige Messungen aus Naumoni, im van Rees-Gebirge aus dem Monat September finde ich in meinen Tagebuch vermerkt: Die Bodentemperatur war 65° Maximum bei Sonnenschein und 45° bei bedecktem Himmel.

Das Maximum der Bodentemperatur wurde so gemessen, dass die Quecksilberkugel des Maximumthermometers mit einer dünnen Erdschicht von etwa 1 cm. Dicke bedeckt wurde. Dieser Bodentemperatur entspricht ein Luftmaximum von 33° resp. 28°. Das Minimum, sowohl der Boden- wie der Lufttemperatur lag um 21° herum. In 6 m. Tiefe wurde die konstante Temperatur von 26°,5 gemessen. Die Barometer-schwankungen waren weder im Gebirge noch am Meer beträchtlich und betrugen höchsten 3—4 mm. pro Tag.

Ich habe dann auch nach meinem Unfall tägliche Temperaturmessungen angestellt, doch haben diese natürlich lange nicht denselben wissenschaftlichen Wert wie die vor dem Unfall gemachten, da sie mit unkorrigierten und ungeprüften Instrumenten vorgenommen sind.

Im Oktober im VAN REES Gebirge war die Hauptwind-richtung süd-und süd-östlich. Der Hauptregenbringer Nord-Ost-Wind. Morgens und abends war gewöhnlich sehr dichter Nebel und reichliche Mengen von Tau. Die Vormittage waren durchschnittlich regenfrei, gewöhnlich zwischen 3 und 4 Uhr fing es an zu regnen. Gegen Sonnenuntergang hörte der Regen meist auf und auch nachts hat es verhältnismässig selten geregnet. Die Nachmittagsregen waren gewöhnlich von Gewittern begleitet. In den ersten Tagen des Novembers am Südabhang des VAN REES Gebirges war der herrschende Wind Nordwind und zwar meist so heftiger, dass er die gegen Mittag von Süden hier aufziehenden Gewitter nicht aufkommen liess. In den ersten 14 Tagen während wir uns in der grossen Ebene befanden, hat es fast jede zweite Nacht sehr stark geregnet und zwar meist in den Stunden vor Sonnenaufgang. Als Regenbringer machten sich jetzt auch westliche Winde sehr häufig geltend, wobei zu bemerken ist, dass an der Küste bereits der Nordwest Monsum eingesetzt hatte. Das Mittel der Tagestemperatur war 27°,7. Das durchschnittliche Minimum 24°,75, das durchschnittliche Maximum 31°,65. Das Maximum wurde gewöhnlich erst um 2 Uhr erreicht, doch näherten sich die

Temperaturen schon von 10 Uhr ab sehr stark der höchsten Tagestemperatur. Wirkliche Gewitter kamen niemals herauf.

In der zweiten Hälfte des Novembers am Fusse des Zentralgebirges fiel die Hauptregenzeit in die frühen Morgenstunden, so zwischen $^1/_2$4 und $^1/_2$6 Uhr morgens. In den allerersten Stunden nach Sonnenaufgang, zwischen 6 und 8 waren die Berge gewöhnlich klar, während im Tale viel Nebel lag. Gegen 8 Uhr morgens pflegten sich die Spitzen zu beziehen, zwischen 12 und 4 war das Gebirge im allgemeinen klar und um Sonnenuntergang herum stieg wieder Nebel aus den Tälern auf. Als Regenbringer kommen südwestliche und westliche Winde in Betracht. Die Regen sind meistens von Gewittern begleitet. Ausser der Hauptregenzeit in der Nacht war noch eine zweite tägliche Regenperiode gegen 4 Uhr nachmittags zu konstatieren, doch waren die Tagregen weder so lang dauernd noch so heftig wie die Nachtregen.

Der Dezember unterschied sich im allgemeenen nur weinig vom November höchstens dass die Niederschlagsmenge, namentlich in der zweiten Hälfte des Dezember im Gebirge eine weit geringere war als im vorhergehenden Monat.

Die durchschnittliche mittlere Tagestemperatur betrug in der zweiten Hälfte des November 27°,06. Das durchschnittliche Maximum 31°, das durchschnittliche Minimum 23°,5.

Temperaturmessungen von Dezember sind leider nicht vorhanden, da das Thermometer zerbrach.

CASSIA FISTULA *L.*

Bekende en merkwaardige Indische planten

in gekleurde afbeeldingen door Dr. Z. KAMERLING
met korten begeleidenden tekst

VAN

C. A. BACKER en Dr. J. J. SMITH.

Cassia Fistula L.

Deze in geheel Java welbekende boom, die een hoogte van 10 à 20 M. bereikt, komt in een groot deel van Engelsch- en Nederlandsch-Indië voor. Op Java wordt hij door de inlanders aangeduid met een der namen Boengboendelan, Klohoer of Trenggoeli, de Europeanen noemen hem wel Trommelstokboom. Wanneer hij in vollen bloei staat en uit de ontbladerde twijggedeelten overal de goudgele trossen omlaaghangen, herinnert hij eenigszins aan den in Europa veel gekweekten Gouden Regen. Vooral in Midden-Java vindt men hem in het wild, voornamelijk in de djatibosschen der residentiën Semarang en Madioen.

De bloemen zijn groot, heldergeel, zwakwelriekend, de kroonbladen der oude bloemen blijven na het afvallen der meeldraden en van den stamper nog lang zitten waardoor de trossen steeds gevuld zijn, wat in hooge mate tot de schoonheid van den boom bijdraagt. De drie onderste helmdraden zijn sterk S-vormig gekroond en veel langer en dikker dan die der 7 andere meeldraden. De helmknoppen zijn niet roodbruin zooals op onze in meerdere opzichten onnauwkeurige plaat is aangegeven doch geel, dat later in geelbruin overgaat.

De vruchten zijn lange, rolronde stokjes, vandaar de naam Trommelstokboom, ze bereikt een lengte van 20 à 45 cM. een breedte van 15 à 17 mM. Door dwarse tusschenschotten zijn ze van binnen in 50 à 100 kamertjes verdeeld, die

elk aanvankelijk met strooperig vruchtvleesch gevuld zijn, dat later geheel verdroogt. In elk kamertje ligt één enkel zaad.

Het vruchtvleesch heeft een onaangenamen reuk, het doet aan bedorven drop denken. Daaraan zal misschien de naam Oudemannetjesdrop, dien men soms aan de peulen geeft, te danken zijn. Dit vruchtvleesch is een bekend purgeermiddel, volgens sommigen hebben ook de zaden dezelfde eigenschap.

De bladeren zijn evengevind en bestaan uit 3—8 paar vliezige, fijn generfde blaadjes welke lengte tusschen 60 en 200 mM. schommelt.

Behalve als sierboom valt er van de Cassia Fistula nog ander nut te trekken. De vruchten hebben handelswaarde. Ze worden nogal veel van Bonthain en Makassar uitgevoerd. In 1909 bedroeg de uitvoer ± 300.000 Kg., die een waarde hadden van *f* 18000.—

Een prijsnoteering te Amsterdam (Aug. 1911) gaf als waarde *f* 9.50 per 50 Kg. De bast is bruikbaar als looimiddel, het hout is hard en zwaar (S. G. 0.8—1.1).

De boom wordt uitsluitend door middel van zaden voortgeplant. Met Cassia werd in vroeger eeuwen een welriekende plant, waarschijnlijk een kaneelsoort aangeduid. Nog steeds voert een uitheemsche kaneelsoort den naam Cinnamonum Cassia. Hoe men er toe gekomen is, den naam Cassia op onzen boom over te dragen, is niet duidelijk; *Fistula* beteekent fluit en zinspeelt op den vorm der vruchten.

C. A. B.

POINCIANA REGIA *Bojer*

POINCIANA REGIA Bojer.

Wel mag deze boom *regia*, koninklijk heeten. Want er zijn weigig boomen, die hem in schoonheid evenaren, geen is er die hem overtreft. Maar kijk dan niet naar de kromme, wangedrochtjes, die in het Wilhelminapark te Weltevreden hun tijd tusschen doodgaan en weer wat opfleuren verdeelen, maar naar forsche, tot 20 M. hooge exemplaren, die men op tal van particuliere erven aantreft.

Het best gedijt de boom in de heete laagvlakte, waar hij tusschen Augustus en Maart bloeit. De geheele kroon is dan overdekt met de schitterend roode bloemen, die den in Indië gebruikelijken naam Flamboyant, d.i. Vlammende boom, ten volle rechtvaardigen.

De Poinciana is inheemsch in Madagaskar. De boom is zoo genoemd ter eere van een gouverneur van Fransch Guyana, De Poinci. In 1848 werd hij op Java in 's Lands Plantentuin ingevoerd en vond, daar hij overvloeidig zaad levert, spoedig zijn weg naar parken en tuinen. Alleen in gekweekten staat echter, de boom verwildert hier niet. Vreemd mag het heeten, dat zooveel planten, die goed groeien en overvloeidig zaad leveren, toch nooit of nagenoeg nooit verwilderd worden aangetroffen. De gewone *Quassia* is daarvan een uitmuntend voorbeeld, Cassia *bacillaris* een ander. En zoo zijn er nog vele tientallen.

De groote dubbelgevinde bladeren bestaan uit meerdere honderde kleine blaadjes. De bloemtrossen zijn opgericht, de kelk is van binnen rood gekleurd, ook de kroonbladen zijn rood, het bovenst kroonblad echter geel met donderroode vlekken en strepen. De middellijn van de geheele bloem bedraagt 9 à 11 cM.

De peulen, die in groote hoeveelheid worden voortgebracht, bereiken een lengte van 20 à 70 cM. bij een breedte van $3^1/_2$ à 6 cM. Bij rijpheid laten de beide houtachtige kleppen van elkaar los, waardoor de 15 à 50 zaden vrij komen.

Behalve als sierplant is mij geen nuttig gebruik van den boom bekend, omtrent de waarde van het hout kan ik geen gegevens vinden.

C. A. B.

HEDYCHIUM CORONARIUM Koenig.

Een geliefde tuinplant, overal als Gandasoeli bekend. Uit een onderaardschen wortelstok rijzen een grooter of kleiner aantal tamelijk dicht bijeengeplaatste, taaie 1 à 2 M. hooge stengels op. De bladeren, die met een goed ontwikkelde scheede den stengel omvatten, zijn nog al groot, lancetvormig, vinervig, met een zeer krachtig ontwikkeld tongetje op de grens van scheede en schijf.

De zeer welriekende bloemen staan aan de toppen der stengels, ze zijn tot een dichte, van groote schutbladen voorziene, aarvormige bloeiwijze vereenigd. In den oksel van elk schutblad vindt men een gering aantal zich achtereenvolgens ontwikkelende bloemen. De kelk dier bloemen is dunvliezig, groenachtig, de kroonbuis is lang en smal en draagt aan zijn top de 3 smalle kroonslippen. Van de 6 meeldraden, die in theorie aanwezig zijn, is er slechts 1 volkomen ontwikkeld. De 5 andere zijn vervormd tot kroonbladachtige organen waarvan het middelste het grootst en uitgerand is. Deze valsche kroonbladen, die de bloem haar schoonheid verleenen, zijn helderwit van kleur, het middelste vertoont echter onder de uitranding een vlek, die bij verschillende individuen alle schakeeringen van lichtgeel tot helder oranje hebben kan. De dunne stijl hangt samen met den helmknop, tusschen, welks beide hokjes hij beklemd is op volkomen dezelfde wijze als dat bij de verwante *Costus* het geval is. Vruchten worden voor zoo ver mij bekend op Java nooit voortgebracht. De plant laat zich gemakkelijk door scheuring van den wortelstok vermenigvuldigen.

De geurige bloemen worden door inlandsche schoonen en niet-schoonen wel in het haar gedragen. Ook in bouquetten vindt men de gandasoeli nog al eens. Jammer, dat de verwelkte bloemen zoo leelijk zijn en daardoor de meeste bloeiwijzen in hooge mate ontsieren.

De naam Hedychium is afgeleid van de beide griekscbe woorden ἡδύς (hedys), liefelijk en χιών (chioon), sneeuw en zinspeelt derhalve op de geurige, witte bloemen. De Latijnsche achternaam *coronarium* beteekent *tot kransen gevlochten worden.*

C. A. B.

HEDYCHIUM CORONARIUM *Koenig*

VANDA TRICOLOR LNDL.

Het is nauwelijks aan te nemen, dat de op bijgaande plaat afgebeelde, in West-Java zoo algemeene en in het oog vallende *Vanda* aan Blume tijdens zijn verblijf op Java onbekend gebleven zou zijn. Daarom is het vreemd, dat de plant niet vermeld werd in zijn Bijdragen, en voor het eerst in 1847 door den Engelschen plantkundige Lindley onder bovenstaanden naam beschreven werd, nadat in 1846 levende planten ervan in Engeland ingevoerd waren. Wel beschreef Blume de soort nog eens in 1848 als *V. suaveolens* BL., doch Lindley's naam heeft natuurlijk den voorrang.

Voor zoover tot nog toe bekend is, komt de plant uitsluitend in West-Java voor en is op de bergen in de omstreken van Soekaboemi, Bandoeng en Garoet zeer algemeen, vooral boven 1000 M. zeehoogte. Oostelijker is zij nog niet aangetroffen. Het is niet geheel buitengesloten, dat zij ook in Sumatra zal blijken inheemsch te zijn, doch zekere aanwijzingen daaromtrent ontbreken. Een andere *Vanda*-soort, *V. helvola* BL., die tot West-Java beperkt scheen, werd betrekkelijk kort geleden eveneens in Sumatra aangetroffen.

Vanda tricolor groeit gewoonlijk op lichte plaatsen in boomen. Prof. Dr. M. Raciborski trof haar echter met andere gewoonlijk epiphytische *Orchideeën* en blootgesteld aan de volle zon ook tusschen steen en op den top van den Goentoer aan.

De *anggrek pandan*, zooals de soort door de inlanders te Buitenzorg wegens de oppervlakkige overeenkomst met *Pandanus* genoemd wordt, behoort ongetwijfeld tot de mooiste der Javaansche *Orchideeën*. De kleur der ongeveer 5 cm. in doorsnee metende, vleezige, overdag sterk welriekende, 'snachts nagenoeg reukelooze bloemen is aan vrij groote afwisseling onderhevig. In hoofdzaak zijn de kelk- en bloembladeren aan de achterzijde wit, vóór op meer of minder gelen, soms nagenoeg witten grond lichter of donkerder bruin gevlekt, terwijl de vioolvormige middenlob der lip magentapaars, aan

den top lichter dan aan den voet, gekleurd is. Soms worden exemplaren aangetroffen, die in de kleur der bloemen zoo sterk afwijken, dat men aanvankelijk geneigd zou zijn te denken met andere soorten te doen te hebben. Zoo zag ik eens een paar afgeplukte, effen gele bloemen en werd vroeger in den Botanischen tuin langen tijd een plant gekweekt met geheel witte, op de voorzijde der kelk- en kroonbladeren citroengeel gevlekte bloemen.

Daar *Vanda tricolor* zich zoowel in potten als tegen boomen op een zonnige plaats ook in de warmere benedenlanden gemakkelijk laat kweeken en geregeld bloeit, behoeft niemand zich het bezit ervan te ontzeggen. Toch zijn de planten in de frissche bergstreken krachtiger en de bloemen grooter en helderder gekleurd.

In Midden- en Oost-Java en waarschijnlijk ook op eenige oostelijk van Java gelegen eilanden wordt het type vervangen door den variëteit *suavis*, die hoofdzakelijk door de kleur verschilt. De gele tint, behalve een vlekje aan den voet der lip, dat ook bij de soort voorkomt, ontbreekt hier geheel. De kelk- en bloembladeren zijn donker, iets in het bruine trekkend paars, terwijl het paars van den middenlob der lip veel meer naar violet overhelt en, tenminste aan den voet, donkerder is. De bloemen zijn bovendien wat slanker en hebben een minder sterken geur.

Vanda tricolor var. *suavis*, die ook wel eens als een afzonderlijke soort beschouwd wordt, is minder bont gekleurd dan de soort en naar mijn meening mooier. Soms vindt men vormen met grootere bloemtrossen, die ongeveer dubbel zooveel bloemen kunnen voortbrengen als het gewone aantal, dat ongeveer 10 bedraagt.

De kultuur is dezelfde als bij *V. tricolor*.

Dr. J. J. S.

VANDA TRICOLOR *Lndl.*

Een Weervoorspelling voor Java [1])

DOOR

Dr. C. BRAAK.

Hieronder worden in het kort eenige uitkomsten medegedeeld waartoe het onderzoek omtrent een weervoorspelling voor Indië heeft geleid. Aangezien zij de basis vormen waarop de verwachtingen omtrent toekomstige veranderingen kunnen worden gebouwd zullen belanghebbenden, zelf hieruit kunnen beoordeelen in hoeverre voor de toekomende moessons een voorspelling is te geven, die voor de praktijk voldoet.

Wij zullen ons beperken tot Java en tot den Oostmoesson.

De weersveranderingen hangen af van den barometerstand in Noord-Australië; voor een voorspelling is het derhalve noodig dat de veranderingen in den barometerstand van te voren kunnen worden aangegeven en dat bij bepaalde barometerveranderingen bepaalde afwijkingen in den regenval voorkomen.

Van 1876 af, het begin der betrouwbare waarnemingen beschrijft de luchtdrukking eenige seriën van regelmatige veranderingen, hieronder met de regenvalafwijkingen in een tabel weergegeven.

	Luchtdrukking	Oostmoesson in West-Java.	Oostmoesson in Oost-Java.
Eerste Serie.			
1876	laag	normaal	?
1877	hoog	droog	droog
1878	overgangsjaar		
1879	laag	nat	nat
1880	hoog	nat	droog

---

[1]) Medegedeeld in de Bestuursvergadering der Kon. Natuurk. Vereeniging van 9 October 1912.

	Luchtdrukking	Oostmoesson in West-Java.	Oostmoesons in Oost-Java.
Tweede Serie.			
1885	hoog	droog	droog
1886	overgangsjaar		
1887	laag	nat	iets nat
1888	hoog	droog	normaal
1889	overgangsjaar		
1890	laag	nat	nat
1891	hoog	droog	droog
Derde Serie			
1896	hoog	droog	droog
1897	overgangsjaar		
1898	laag	iets nat	nat
1899	hoog	iets droog	droog
1900	overgangsjaar		
1901	laag	nat	nat
1902	hoog	droog	droog
1903	overgangsjaar		
1904	laag	nat	nat
Vierde Serie			
1911	hoog	droog	eerst nat later droog
1912	overgangsjaar.		

In deze reeksen volgen blijkbaar de jaren met hooge en lage luchtdrukking elkaar volkomen regelmatig op. De storingsperioden er tusschen in treden ongeveer om de 11 jaar op en vallen telkens samen met een maximum der zonnevlekken.

De jaren met hoogen barometerstand gaan in West-Java van 9 gevallen 8 maal gepaard met te geringen regenval, in Oost-Java van 9 gevallen 7 maal met 2 uitzonderingen, waarin, over den geheelen moesson genomen, de regenval normaal was.

De jaren met lagen barometerstand gaan in West-Java van 7 gevallen 6 maal met sterken regenval boven het

normale gepaard terwijl één jaar normaal is, in Oost-Java van 6 gevallen 6 maal met bovennormalen regenval.

In de onderstelling, dat de nieuwe regelmatige serie van barometerveranderingen niet zal gestoord worden, voordat het volgende maximum der zonnevlekken in aantocht is, hetgeen zoo goed als zeker in de eerste twee jaar niet het geval zal zijn, laat zich gemakkelijk de bovenstaande tabel nog een paar jaar voortzetten. Men zal dan voor 1913 een lagen barometerstand en een regenval in den Oostmoesson boven het normale, in 1914 daarentegen een hoogen barometerstand en een regenval beneden het normale moeten noteeren. Welke waarde aan deze extrapolatie is te hechten kan ieder belanghebbende uit het gegeven overzicht zelf beoordeelen.

UITKOMSTEN

DER

Aardmagnetische Waarnemingen

TE

BATAVIA EN BUITENZORG

VERRICHT

gedurende het jaar 1910.

Gemiddelde Oostelijke Declinatie 0° 48.′71.

„ Zuidelijke Inclinatie 31° 11.′98.

„ Horizontale Intensiteit 0.366598.

„ N/Z. Component 0.366561.

„ O/W. „ 0.005196.

„ Verticale „ 0.222017.

„ Totale Kracht 0.428585.

Gemiddelde dagelijksche schommeling:

in de Declinatie 2.′64.

„ „ Inclinatie 4.′41.

„ „ Horizontale Intensiteit 0.000389.

„ „ N/Z. Component 0.000391.

„ „ O/W. „ 0.000279.

„ „ Verticale „ 0.000426.

Seculaire Verandering:

(+ = toenemend; — = afnemend).

	1903—04.	**1904—05.**	**1905—06.**	**1906—07.**	**1907—08.**	**1908—09.**	**1909—10.**
Oost. Declinatie	—2.′18	—2.′53	—0.′87	—1.′90	—1.′47	—1.′23	—0.′80
Zuid. Inclinatie	+9.′67	+6.′55	+8.′73	+6.′71	+7.′23	+6.′81	+2.′77
Horiz. Intensiteit	+0.000013	—0.000075	+0.000179	+0.000028	—0.000170	—0.000111	—0.000226
N/Z. Component	+0.000017	—0.000071	+0.000180	+0.000031	—0.000167	—0.000110	—0.000224
O/W. „	—0.000232	—0.000270	—0.000079	—0.000216	—0.000157	—0.000135	—0.000089
Vertikale „	+0.001393	+0.000899	+0.001368	+0.000989	+0.000948	+0.000924	+0.000268
Totale Kracht	+0.000417	+0.000394	+0.000852	+0.000532	+0.000342	+0.000382	+0.000055

UITKOMSTEN

VAN

Meteorologische Waarnemingen

VERRICHT AAN

DE CULTUURAFDEELING VAN HET PROEFSTATION
VOOR DE JAVASUIKERINDUSTRIE

te PASOEROEAN

gedurende het jaar 1912.

Ligging van het station:

Ooster lengte van Greenwich	112°56′
Zuider breedte	7°39′
Hoogte van den barometer boven zee	3.73 M.

1912.		Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Barometerdruk gereduceerd op 0° C. (in m.M.)	9u.	760.41	759.82	759.59	760.68	760.13	760.15	760.25	761.02	760.56	760.54	759.18	759.48	760.15
	12u.	759.55	759.03	758.69	759.72	759.34	759.40	759.41	759.98	759.44	759.55	758.26	758.57	759.24
	4u.	758.29	757.29	757.31	758.03	757.89	757.82	757.65	758.12	757.70	757.78	756.65	757.07	757.63
id.	Gemiddelde.	759.42	758.71	758.53	758.48	759.12	759.12	759.10	759.71	759.23	759.29	758.03	758.37	759.01
id.	Maximum.	762.17	761.75	761.29	762.67	761.74	761.65	761.29	762.05	761.54	762.43	761.59	761.56	762.67
id.	Minimum.	756.06	754.30	755.70	756.36	755.46	756.54	756.62	757.07	756.48	756.66	755.76	755.46	754.30
Luchttemperatuur (in graden Celsius)	7u.	24.3	24.6	24.6	24.3	23.6	23.1	22.0	22.1	23.8	25.3	25.5	25.0	24.02
	12u.	29.9	30.1	30.2	30.9	30.9	30.5	29.5	30.2	31.3	31.8	31.3	31.1	30.64
	5u.	27.1	27.8	27.4	29.7	29.7	29.6	29.0	29.1	30.3	30.6	29.6	28.6	29.04
id.	Gemiddelde.[1])	26.36	26.76	26.66	27.56	27.33	27.03	26.12	26.39	27.72	28.51	28.08	27.51	27.17
id.	Maximum.	32.0	32.5	32.5	33.0	33.0	33.0	32.0	32.5	33.0	34.0	33.5	33.5	34.0
id.	Minimum.	22.5	23.0	22.5	22.0	21.0	19.5	18.0	19.0	20.0	21.5	22.0	21.5	18.0
id.	Gemiddeld Maximum.	30.5	30.9	30.9	31.5	31.8	31.2	30.6	31.0	32.0	32.5	31.9	31.9	31.39
id.	Gemiddeld Minimum.	23.6	24.0	24.0	23.4	22.7	21.7	20.6	20.6	22.0	23.1	23.5	23.0	22.68
id.	Laagste Maximum.	29.0	30.0	29.0	31.0	31.0	29.5	29.0	30.0	30.5	31.5	28.5	30.0	28.5
id.	Hoogste Minimum.	25.0	25.5	25.5	26.0	24.5	24.0	22.5	23.0	24.5	25.0	25.0	24.0	26.0
id.	Gemidd. dagelijksche schommeling.	6.9	6.9	6.9	8.1	9.0	9.5	10.0	10.4	10.0	9.4	8.5	8.8	8.70
id.	Grootste dagelijksche schommeling.	8.5	9.0	8.5	10.0	11.0	11.5	12.0	12.0	12.0	11.5	10.5	11.0	10.62
id.	Kleinste dagelijksche schommeling.	5.0	5.5	4.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	7.0	5.0	6.5	6.42
Gem. wind-snelh. in K.M. p. uur.		3.17	3.25	3.95	4.22	3.93	5.06	5.33	6.79	7.47	5.92	4.33	3.89	4.78

[1]) Gecorrigeerd (7u + 12u + 5u): 3 — 0.74. (Natuurkundig Tijdschrift, deel LXVII pag. 49, enz,).

1912.		Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Betrekkelijke vochtigheid der lucht in procenten	7u.	92	93	92	89	88	83	81	78	75	75	81	85	84
	12u.	70	70	69	63	60	58	59	53	53	55	61	62	61
	5u.	80	77	81	68	66	62	62	58	56	57	66	71	67
id.	Gemiddelde.	81	80	81	73	71	68	67	63	61	62	69	73	71
id.	Maximum.	94	96	96	94	94	90	90	87	84	85	92	94	96
id.	Minimum.	56	65	59	55	51	51	47	43	42	46	45	54	42
Spanning van den waterdamp (in m.M.)	7u.	20.70	21.43	21.14	20.04	19.00	17.59	16.01	15.32	16.42	18.04	19.68	19.87	18.77
	12u.	21.98	22.20	22.14	20.78	19.87	18.98	18.10	16.70	17.82	19.11	20.60	20.67	19.91
	5u.	21.18	21.37	21.88	21.11	20.45	18.97	18.30	17.42	18.02	18.69	20.10	20.48	19.83
id.	Gemiddelde.	21.29	21.67	21.72	20.64	19.77	18.51	17.47	19.81	17.42	18.61	20.13	20.35	19.78
id.	Maximum.	22.74	23.36	24.22	23.74	22.87	23.14	20.49	19.47	20.31	21.07	22.96	22.67	24.22
id.	Minimum.	17.06	19.06	18.64	17.72	16.48	15.32	13.55	12.76	14.37	16.01	16.26	17.37	12.76
Verzadigingsgebrek (in m.M.)	7u.	1.96	1.55	1.87	2.50	2.64	3.49	3.64	4.44	5.52	5.91	4.64	3.65	3.48
	12u.	9.32	9.52	9.76	12.44	13.29	13.54	12.56	15.12	16.14	15.90	13.31	12.98	12.82
	5u.	5.64	6.65	5.28	9.82	10.55	11.92	11.52	12.58	14.05	13.96	10.84	8.73	10.13
id.	Gemiddelde.	5.64	5.91	5.64	8.25	8.83	9.65	9.24	10.71	11.90	11.92	9.60	8.45	8.81
Verdamping	in m.M.	0.46	0.54	0.80[1])	2.48	2.75	3.48	3.73	4.57	5.00	4.46	2.87	2.40	—
Bewolking (10 = bedekt)	7u.	6.9	5.9	6.5	3.0	4.3	1.9	2.5	0.6	3.2	2.6	5.0	4.0	3.9
	12u.	6.3	4.7	5.2	2.5	4.6	2.2	2.7	1.4	2.8	2.8	5.1	4.7	3.7
	5u.	9.4	9.2	9.0	5.3	6.1	3.0	3.5	1.9	4.4	5.0	8.3	8.5	6.1
id.	Gemiddelde.	7.5	6.6	6.9	3.6	5.0	2.4	2.9	1.3	3.5	3.5	6.1	5.7	4.6
Hoeveelheid regen	m.M.	248	216	312	36	5	—	—	—	—	—	26	134	977
Grootste hoeveelheid per dag	„	26	58	62	18	5	—	—	—	—	—	7	44	62
Aantal regendagen.		23	16	26	4	1	—	—	—	—	—	7	8	85

[1]) Sedert 27/3'12 is de verdampingsmeter buiten (onder) de kooi geplaatst.

1912.			Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Zonneschijn (in procenten).	8u — 8u30		23	45	48	83	71	69	68	81	84	76	60	67	65
	8u30— 9u		20	51	64	90	78	86	77	88	92	81	68	72	72
	9u — 9u30		22	49	65	86	79	88	76	85	91	77	69	73	72
	9u30—10u		23	53	67	87	78	88	78	86	90	76	66	68	72
	10u —10u30		25	48	65	82	74	82	78	81	85	76	65	69	69
	10u30—11u		21	47	62	87	64	80	74	79	82	73	64	68	67
	11u —11u30		22	41	58	73	63	72	66	68	83	65	59	60	61
	11u30—12u		23	40	49	62	54	54	60	58	73	60	50	44	52
	12u —12u30		24	36	37	61	48	59	50	50	61	52	46	42	46
	12u30— 1u		20	47	45	69	60	67	61	68	69	62	50	48	55
	1u — 1u30		16	45	43	68	63	74	68	78	74	72	57	56	59
	1u30— 2u		14	45	43	77	64	82	73	81	79	75	56	58	62
	2u — 2u30		13	43	34	81	68	82	71	78	83	64	56	52	60
	2u30— 3u		12	31	26	78	65	76	73	81	78	72	56	52	58
	3u — 3u30		8	29	20	72	56	72	65	79	76	69	49	47	53
	3u30— 4u		4	17	12	63	52	57	55	68	69	57	36	45	45
id.	van 8u — 4u		18.1	41.7	46.1	76.2	64.8	74.3	68.3	75.6	79.3	69.2	56.7	57.6	60.5
Stralende warmte (in graden Celsius).	Zwarte Bolthermometer in vacuo.	9u.	38.7	37.9	37.9	41.1	39.5	39.5	36.8	38.2	41.1	42.2	40.8	41.3	39.6
		12u.	43.0	43.6	43.8	44.7	43.4	43.3	41.3	43.5	44.7	44.7	43.4	43.7	43.6
		4u.	29.7	31.5	30.3	38.2	36.7	39.1	36.9	38.9	38.6	38.9	34.0	33.3	35.5
id.	id. Maximum.		48.7	48.0	47.8	47.2	46.4	45.5	44.3	45.1	46.7	47.3	47.0	47.8	46.8
id.	Kwik Bolthermometer in vacuo.	Max.	40.1	40.4	40.5	39.8	39.5	38.9	38.4	39.1	40.5	40.9	40.6	41.0	40.0

1912.			Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Temperatuur van den grond (in graden Celsius)	op 30 c.m. diepte	7u.	29.2	29.2	28.7	29.5	29.4	28.5	27.6	27.3	28.6	29.1	29.6	29.4	28.84
		12u.	29.2	29.3	28.7	29.5	29.4	28.5	27.6	27.3	28.6	29.2	29.6	29.5	28.87
		5u.	29.3	29.3	28.7	29.5	29.4	28.5	27.6	27.3	28.6	29.2	29.6	29.4	28.87
id.	op 60 c.m. diepte	7u.	29.2	29.1	28.7	29.3	29.5	28.7	27.8	27.5	28.6	29.1	29.6	29.5	28.97
		12u.	29.2	29.1	28.8	29.3	29.5	28.6	27.8	27.5	28.6	29.1	29.7	29.5	28.97
		5u.	29.2	29.2	28.7	29.4	29.5	28.6	27.8	27.5	28.6	29.1	29.7	29.5	28.98
id.	op 90 c.m. diepte	7u.	29.5	29.2	29.0	29.4	29.6	29.1	28.5	28.2	28.6	29.2	29.8	29.7	29.15
		12u.	29.5	29.2	29.0	29.4	29.6	29.1	28.5	28.2	28.6	29.2	29.8	29.7	29.15
		5u.	29.5	29.3	29.0	29.5	29.6	29.1	28.5	28.2	28.6	29.3	29.7	29.7	29.17
id.	op 120 c.m. diepte	7u.	29.5	29.3	29.0	29.4	29.6	29.2	28.5	28.3	28.6	29.1	29.6	29.6	29.14
		12u.	29.5	29.3	29.0	29.4	29.6	29.1	28.5	28.3	28.6	29.1	29.6	29.6	29.13
		5u.	29.5	29.3	29.0	29.4	29.6	29.1	28.5	28.3	28.6	29.1	29.6	29.6	29.12

DAGELIJKSCHE TEMPERATUUR-SCHOMMELING

in graden Celsius.

1912.	Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1	7.0	7.0	6.0	8.5	8.0	10.0	10.0	9.0	9.5	8.5	9.5	9.0
2	8.0	6.5	8.0	8.5	7.5	10.0	11.5	11.5	11.0	10.5	8.5	8.5
3	7.0	5.5	8.5	9.0	8.0	8.5	9.5	12.0	11.5	9.0	9.5	9.5
4	6.5	6.5	6.5	8.5	8.5	9.5	9.0	11.0	12.0	10.0	10.0	8.5
5	6.5	6.0	8.0	7.5	8.0	10.5	10.0	11.5	11.0	9.0	9.0	8.0
6	6.0	6.5	7.0	6.5	9.0	9.0	8.0	11.0	9.5	9.0	9.5	8.5
7	7.0	7.0	6.0	6.5	10.5	7.5	7.5	11.0	9.5	8.5	8.0	9.5
8	6.0	5.5	5.0	6.5	9.0	10.0	8.0	11.0	9.0	10.0	8.0	9.0
9	6.5	8.0	7.0	8.0	9.5	9.0	7.5	10.0	8.5	10.0	9.5	11.0
10	6.0	5.5	8.0	8.5	10.0	9.5	10.0	9.0	10.0	9.5	7.0	9.0
11	7.0	6.0	6.0	8.5	11.0	11.0	8.5	11.0	11.5	9.0	8.5	10.5
12	7.0	7.5	5.5	8.5	8.0	10.5	10.5	10.0	11.0	8.5	9.0	7.0
13	8.5	5.5	6.0	8.5	9.5	10.5	10.5	12.0	12.0	10.0	9.5	8.5
14	7.0	7.5	6.5	8.5	10.0	9.5	10.0	10.0	10.5	10.5	6.5	8.5
15	7.0	5.5	7.0	8.0	9.5	11.5	12.0	9.0	10.5	10.0	8.5	9.5
16	6.5	7.5	7.0	8.5	6.5	10.5	12.0	11.5	11.5	10.0	9.5	10.0
17	8.0	8.5	7.0	7.0	9.5	10.0	10.0	10.5	9.5	11.5	9.0	10.0
18	7.0	8.0	8.5	8.0	7.5	9.0	10.0	10.5	9.5	9.5	7.0	9.0
19	8.0	7.0	7.5	8.0	10.0	9.5	10.5	8.0	10.0	9.5	9.0	9.5
20	6.0	9.0	7.0	8.0	10.0	9.0	10.0	9.5	9.5	7.5	9.0	9.0
21	6.0	8.0	8.0	7.0	9.0	9.0	12.0	10.5	8.5	9.0	8.5	8.0
22	6.5	7.0	4.5	9.0	9.0	10.0	11.0	11.0	10.0	7.0	5.5	10.0
23	6.5	6.0	6.0	9.0	9.5	9.5	12.0	11.5	11.0	8.0	6.5	8.5
24	7.5	7.5	6.5	8.5	9.5	8.5	11.5	10.0	10.0	9.5	5.0	8.5
25	8.0	7.0	6.5	9.0	8.0	7.0	12.0	8.0	8.5	9.5	7.0	10.0
26	6.0	7.0	7.5	8.5	8.0	8.0	10.0	8.0	7.5	7.5	8.5	9.0
27	5.0	8.5	7.5	10.0	9.0	10.0	9.5	8.5	8.5	10.5	9.0	8.5
28	7.0	5.5	7.5	9.0	10.5	9.5	10.0	11.0	9.0	9.5	9.5	8.0
29	7.5	7.0	7.0	8.0	9.5	9.0	9.0	12.0	10.0	10.0	10.5	6.5
30	7.0		7.0	6.0	10.0	10.0	9.5	11.5	10.0	10.0	10.0	8.0
31	8.5		8.5		9.0		8.5	11.0		10.5		7.0
Gem.	6.9	6.9	6.9	8.1	9.0	9.5	10.0	10.4	10.0	9.4	8.5	8.8

NOTULEN

DER

VERGADERINGEN

VAN DE

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING

IN

NEDERLANDSCH-INDIË

gedurende 1912.

Algemeene Vergadering op Maandag 15 Januari 1912.

Aanwezig. Aanwezig zijn de bestuursleden: Dr. J. DE HAAN (voorzitter), Dr. W. VAN BEMMELEN, Dr. G. GRIJNS, A. J. DIJKSTRA, Dr. W. M. OTTOW, Dr. C. BRAAK, M. J. DOPPENBERG, Dr. H. J. VAN LUMMEL (secretaris). Gewone leden geene.

Notulen. De notulen van de vorige algemeene vergadering worden gelezen en goedgekeurd.

Jaarverslag. De voorzitter leest het jaarverslag voor, dat volgens besluit van de vergadering in het Tijdschrift zal worden opgenomen.

Rekening en Verantwoording. Door het overhaast vertrek van den penningmeester naar Europa heeft deze geen rekening en verantwoording kunnen opmaken en zelfs zijn vervanger niet

zoover kunnen inlichten, dat dit door dezen kon geschieden. Er wordt dus dispensatie gevraagd van art. 16 H.R.; deze wordt toegestaan en besloten, dat deze zaak zoo spoedig mogelijk in een bestuursvergadering zal worden afgedaan. Opgemerkt wordt nog, dat ook in 1911 de rekening en verantwoording eerst is goedgekeurd in de bestuursvergadering van 13 Februari.

Niets meer aan de orde zijnde, sluit de voorzitter de algemeene vergadering.

Bestuursvergadering op Maandag 15 Januari 1912.

Aanwezig. Dezelfde leden als boven zijn ter vergadering aanwezig.

Notulen. De notulen van de vorige vergadering worden gelezen en onveranderd goedgekeurd.

Bedankt hebben. Als leden hebben met ingang van 1912 bedankt de heeren:

S. P. Ham,	Buitenzorg.
F. H. Staverman,	Weltevreden.
Dr. H. C. van den Vrijhoef,	„

terwijl de heer H. F. van Stipriaan Luïscius volgens een vroeger gedaan verzoek, ook met dien datum als lid is afgeschreven.

Ingekomen stukken. Behalve een meedeeling van den Heer Dr. A. G. Hazeu, dat hij op 3 Januari is opgetreden als directeur van O. en E. zijn er geen ingekomen stukken.

Mededeeling. De voorzitter geeft het woord aan Dr. van Bemmelen tot het doen eener mededeeling. Hoewel deze door een misverstand zijn eigenlijk bedoelde mededeeling niet doen kan en deze voor de volgende vergadering toezegt,

verplicht hij de vergadering aan zich door een overzicht te geven van de toekomstplannen van het Observatorium. Terwijl hij eerst een overzicht geeft over meteorologische stations van 1e 2e 3e en 4e orde, beschrijft hij daarna de stichting van stations van de 2e orde op het Idjenplateau, opgericht in samenwerking met den heer Ottolander. Daarna worden nog besproken de stichting van een station op Tosari en de plannen voor stations op de Buitenbezittingen.

Nadat Dr. C. Braak nog de moeilijkheden vermeld heeft van de stichting van een station op den Pangerango, sluit de voorzitter de vergadering.

Bestuursvergadering op Maandag 12 Februari 1912.

Aanwezig. De leden: Dr. J. de Haan (voorzitter), Dr. G. Grijns, Dr. W. M. Ottow, Dr. W. van Bemmelen, A. J. Dijkstra, Dr. C. Braak en Dr. H. J. van Lummel (secretaris).

Als gasten: de Heeren Dr. A. L. J. Sunier en E. E. A. Gobée.

Notulen. De notulen worden gelezen en onveranderd goedgekeurd.

Nieuwe leden. Als nieuwe leden hebben zich opgegeven en worden aangenomen de heeren:

P. C. Flu.
E. E. A. Gobée.
Dr. A. L. J. Sunier.

Volgens art. 2, van 't H.R., ook toepasselijk verklaard op de leden van de afdeelingsbesturen, neemt de heer E. E. A. Gobée, oud-secretaris van de afdeeling Semarang, zitting als lid van 't bestuur.

Beheer Bibliotheek. Daar de uitbreiding van de bibliotheek 't wenschelijk maakt den secretaris-bibliothecaris hulp te verschaffen, wordt 't denkbeeld ter sprake gebracht, de secretaris behalve een tegemoetkoming in de huishuur, geen toelage meer toe te kennen doch inplaats daarvan een klerk aan te stellen. Na eenige besprekingen wordt aan 't dagelijksch bestuur opgedragen, deze kwestie nader uit te werken.

Mededeeling wetenschappelijke lezingen. De heer VAN LUMMEL zegt nog een populaire lezing toe, en vraagt of de heer GOBÉE of SUNIER niet genegen zouden zijn op populaire wijze de bedoeling en de werkwijze van 't visscherijproefstation aan 't publiek bekend te maken.

De heer GOBÉE wil bij gelegenheid wel eenige mededeelingen daarover doen in de bestuursvergadering, doch heeft geen tijd een uitgebreide populaire lezing voor te bereiden.

Wetenschappelijke mededeeling. Hierna doet de heer VAN BEMMELEN mededeeling over de met loodsballons verkregen resultaten en trekt daaruit de conclusie, dat vooral te Batavia van dit onderzoek nog veel verwacht kan worden. Hij stelt dus voor dit jaar weer *f* 200 daarvoor beschikbaar te stellen. Wordt besloten de beslissing aan te houden tot de terugkomst van den penningmeester.

Ten slotte spreekt hij nog over de uitkomsten zijner onderzoekingen omtrent den invloed van de maan op de magnetische variatie.

Bestuursvergadering op Maandag 11 Maart 1912.

Aanwezig. De Bestuursleden: Dr. J. DE HAAN (voorzitter), Dr. G. GRIJNS, Dr. W. VAN BEMMELEN, Dr. C. BRAAK, J. W. VAN EEK, Dr. W. M. OTTOW, Dr. H. J. VAN LUMMEL (secretaris) en de gewone leden: Dr. A. R. SCHOUTEN en Jhr. C. G. S. SANDBERG.

Notulen. De notulen worden gelezen en goedgekeurd, nadat Dr VAN BEMMELEN heeft opgemerkt, dat hij ook nog een mededeeling gedaan heeft over den invloed van de maan op de magnetische variatie.

1. Brief van den heer J. G. VAN KUIJK, waarbij hij bedankt als lid van de Commissie tot samenstelling van den Algemeenen Catalogus wegens drukke bezigheden en zijn aanstaand verlof.

2. Mededeeling van de Gemeenteraad aangaande de belasting op de publieke vermakelijkheden. Wordt besloten, na inlichtingen aan Dr. GRIJNS, deze zaak nader te onderzoeken.

3. Brief van den secretaris, met de mededeeling, dat hij wegens aanstaand vertrek, zich gaarne met ingang van 1 April als zoodanig zou vervangen zien.

In verband met de laatste twee ingekomen stukken stelt de voorzitter voor in de eerste plaats te behandelen een voorstel van 't Dag. Bestuur tot wijziging van Art. 14 van 't H.R. Wordt n.l. voorgesteld:

Voorstel Verandering art. 14 H.R. a. De woorden „het beheer van het leesgezelschap" te vervangen door „het beheer van de bibliotheek en de leeskamer."

b. De laatste alinea te vervangen door: „Hij wordt hierin bijgestaan door een beambte op een salaris van ten hoogste *f* 100 's maands."

Deze wijziging wordt met algemeene stemmen aangenomen.

Verkiezing Secretaris. Daarna wordt bij acclamatie tot bestuurslid en secretaris gekozen de heer P. C. FLU, geneesheer aan 't Geneeskundig Laboratorium.

Bovendien wordt nu bepaald, dat de nieuw benoemde secretaris een huishuur van *f* 100 zal betalen voor het Westelijk Paviljoen, wegens de verplichting om daar te wonen.

Voorstel Algemeene Catalogus. Het Dag. Bestuur stelt voor:

a. Het lid Dr. H. J. van Lummel te benoemen tot permanent lid van de Commissie tot samenstelling van den Algemeenen Catalogus.

b. Hem op te dragen tijdens zijn verlof in den Haag en zoo noodig te Brussel en Berlijn, het bibliotheekwezen voornamelijk wat betreft het samenstellen van catalogi, na te gaan.

c. De regeering te verzoeken steun hierbij te willen verleenen, zoowel moreel als finantiëel.

d. Hiertoe een bedrag van ten hoogste *f* 200 beschikbaar te stellen, te vinden uit de bijdragen voor wetenschappelijke onderzoekingen.

e. Zoo mogelijk aan de K. N. V. een afdeeling voor documentatie te verbinden.

Wat 't geheele voorstel betreft meent Dr. van Bemmelen te moeten opmerken, dat 't hem niet wenschelijk voorkomt deze zaak *nu* uit te maken met het oog op de a. s. vernieuwing van het Dag. Bestuur. 't Is niet verkieslijk 't nieuwe bestuur in een bepaalde richting te dringen. Dr. Grijns merkt hiertegen op dat 't Dag. Bestuur maar een klein deel uitmaakt van het Bestuur dat dus 't zelfde blijft en wel degelijk zijn meening nu al kan uitspreken.

Hierna wordt het onder *a*, *b* en *c* genoemde aangenomen.

In verband hiermee wordt besloten de klerk Muller tijdelijk bij de K. N. V. te werk te stellen op een maandelijksche vergoeding van *f* 60.

d. Wil men liever aanhouden tot na de terugkomst van het permanente lid om daarna naar bevinding van zaken te handelen.

Voorstel Subsidie van Bemmelen. Nu wordt behandeld het op de vorige vergadering aangehouden voorstel van Dr. van Bemmelen om hem in 1912 ook weer *f* 200 toe te kennen, voor de aankoop van loodsballons. Met acclamatie goedgekeurd.

Prijsvragen. Hierna wijst Dr. Ottow op de wenschelijkheid van 't uitschrijven van prijsvragen, vooral op 't gebied der Chemie.

Nadat Dr. VAN BEMMELEN twijfel heeft geopperd wat betreft 't nut ervan, hij meent van bevoegde zijde wel eens anders gehoord te hebben en nadat Dr. OTTOW beloofd heeft er nader op terug te komen, sluit de voorzitter wegens 't late uur de vergadering, waardoor de wetenschappelijke mededeelingen tot de volgende worden aangehouden.

Bestuursvergadering op Maandag 15 April 1912.

Aanwezig zijn de Bestuursleden: DE HAAN (voorzitter), OTTOW, GRIJNS, DE VOGEL, VAN EEK, DIJKSTRA, DOPPENBERG, SUNIER, SCHOUTEN, SANDBERG en FLU (secretaris).

Notulen. De notulen worden voorgelezen en goedgekeurd.

Dr. van Lummel. De voorzitter drukt zijn leedwezen uit, dat Dr. VAN LUMMEL, de afgetreden secretaris, door drukke bezigheden verhinderd is de vergadering bij te wonen; gaarne had hij Dr. VAN LUMMEL in persoon bedankt voor de vele gewichtige diensten der vereeniging gedurende de waarneming van het secretaris ambt bewezen. De voorzitter stelt voor den heer VAN LUMMEL schriftelijk te danken, wat met algemeene stemmen wordt goedgekeurd.

Ingekomen stukken. *a.* Een brief van den Vice-admiraal HOEKWATER die als lid bedankt.

b. Een dergelijke brief van den heer WEIJS.

c. Een uitnoodiging aan de K. N. V. om zich te doen vertegenwoordigen op het „Congres international d'Anthropologie et d'Archéologie préhistoriques".

d. Brief van den Heer VAN BEMMELEN, dat hij tot zijn spijt verhinderd is de vergadering bij te wonen.

Financiëele verantwoording. Vervolgens verzoekt de voorzitter den heer VAN EEK het bestuur omtrent den stand der financiën in te lichten.

De heer VAN EEK geeft een kort verslag, waarin hij doet uitkomen, dat er in de financien in plaats van vooruitgang, achteruitgang te bespeuren is en wel tot een bedrag van *f* 800. Wel is er het vorige jaar *f* 500 afgeschreven en zijn er boeken aangekocht voor de bibliotheek, toch gelooft hij tot zuinigheid te moeten aansporen en wijst vooral op het in kaart catalogus brengen van de boeken, een bezigheid die heel wat kost. Volgens hem moet er niet te veel aan het in kaart brengen worden besteed, maar meer aan den aankoop van boeken.

De voorzitter gelooft niet, dat de zaak zoo zwart behoeft te worden ingezien. De persoon, sedert het begin van April met het in kaart brengen belast, schiet goed op en zal wel spoedig met het werk gereed zijn. Er is gestreefd naar bezuiniging, want de secretaris krijgt niet langer *f* 25 toelage 's maands.

De voorzitter spoort de leden aan, ieder in zijn kring zoowel mogelijk leden aan te nemen.

Voorstel Sandberg. De heer SANDBERG vraagt of het niet aanbeveling zou verdienen, de grootc maatschappijen, zooals de Paketvaart en de Handel-Maatschappij uittenoodigen tot donateur van de K. N. V. toetetreden. De voorzitter antwoord hierop, dat het voorstel zal worden overwogen.

Nieuw lid. De voorzitter deelt mede dat als nieuw lid zich heeft opgegeven Dr. ANGENENT. Deze laatste wordt als zoodanig aangenomen.

Mededeeling Dr. de Haan. Dr. DE HAAN doet een mededeeling over onderzoekingen verricht in het „Institut für Infektionskrankheiten" te Berlijn door A. WASSERMANN en zijne assistenten KAYSER en WASSERMANN. Het is hun n.l. gelukt in het eosin — selenium een stof te vinden, die, ingespoten bij muizen lijdende aan muizenkanker, de eigenschap vertoont zich met de kernen van het carcinoom te

verbinden en deze kernen te verwoesten, wat natuurlijk een verdwijnen van de kanker ten gevolge heeft. De heer DE HAAN wijst op de belangrijkheid van deze ontdekking; is het toch de eerste stap op den weg, die leiden moet tot de genezing van de tot nogtoe aan elke behandeling allerhardnekkigst weerstandbiedende maligne tumoren.

Mededeeling Dr. Ottow. Dr. OTTOW doet een mededeeling over een methode door hem toegepast en uitgewerkt ter destructie van lijkendeelen bij het toxicologisch onderzoek. De methode berust hierop dat in een kolf van Kjeldahl een 300 Gr. van de stof wordt verhit met zwavelzuur en een ammonium-verbinding. Vóoral bij het aantoonen van arsenik bewijst de methode uitstekende diensten. Waar bij de methode van VERGANIUS het onderzoek 3 dagen duurt, daar is volgens de nieuwe methode het onderzoek in 10 uur afgeloopen en kunnen minimale hoeveelheden met zekerheid worden opgespoord.

Bestuursvergadering op Maandag 6 Mei 1912.

Aanwezig de Bestuursleden: DE HAAN (voorzitter), VAN EEK, OTTOW, SANDBERG, BRAAK, DE VOGEL en FLU (secretaris).

Notulen. De notulen worden voorgelezen en goedgekeurd.

Nieuwe leden. Als nieuwe leden hebben zich opgegeven en worden als zoodanig aangenomen. Dr. G. VAN DE VELDE te Bandaneira en G. C. TH. LEUSDEN offic. v. gezondheid te Weltevreden.

Begrooting. De begrooting wordt behandeld en goedgekeurd; zij zal in het Tijdschrift worden opgenomen.

De voorzitter, doet mededeeling van een bezoek der heeren SCHOUTEN en SANDBERG, die hem bij deze gelegenheid mededeelen, dat zij den direkteur van de K. Petroleummaatschappij gesproken hebben, over het voorstel door den heer SANDBERG

in de vorige vergadering gedaan. De directeur der K. Petroleummaatschappij was genegen zijne maatschappij als donateur tot de K. N. V. te doen toetreden en jaarlijks voor een flink bedrag bij te dragen. Als conditie werd gesteld, dat dan het wetenschappelijk personeel der maatschappij het recht zou mogen hebben boekwerken en tijdschriften uit de bibliotheek der K. N. V. in bruikleen te ontvangen. De heer DE HAAN was van plan de zaak met genoemden directeur te bespreken, maar deed het nog niet, omdat hij eerst het oordeel van de overige bestuursleden over deze kwestie wenschte te weten.

De heer DE VOGEL vraagt of het uitleenen van boeken uit de bibliotheek niet zal leiden tot het verloren gaan van misschien zeldzame en kostbare werken. De heer SANDBERG merkt hiertegen op, dat dit bezwaar ook nu bestaat, daar toch alle leden het recht hebben boeken uit de bibliotheek in bruikleen te ontvangen. De heer SANDBERG gelooft, dat bij eene goede inrichting van de bibliotheek en eene goede contrôle het verloren gaan van boeken niet zal voorkomen.

Dr. DE HAAN wijst naar aanleiding hiervan op de eigenaardige toestand dat een groot en wel het grootste deel der boeken van de K. N. V. te Buitenzorg zich bevindt, waardoor het den bibliothecaris onmogelijk wordt een goede contrôle uitteoefenen.

Verkiezing voorzitter. Hierna komt aan de orde de verkiezing van een voorzitter. Uitgebracht worden op den Heer Dr. W. VAN BEMMELEN 6 stemmen, zoodat deze met algemeene stemmen tot voorzitter gekozen is.

Mededeeling Dr. Ottow. De heer OTTOW krijgt hierna het woord en doet mededeeling over formaline als conserveeringsmiddel van lijkendeelen bij het toxicologisch onderzoek. Spreker kreeg voor korten tijd een geval ter onderzoek hetwelk betrof een jongen man, die zich blijkbaar vergiftigd had. Men vond in een glas nog resten van een vocht en op de kleedingstukken braaksel. Zoowel in het vocht als op de kleedingstukken

kon cyaankalium worden aangetoond, maar niet in de maag, welk orgaan in formaline was geconserveerd. Daar het spreker onwaarschijnlijk voorkwam, dat reeds zoo spoedig na den dood het cyaankalium niet meer zou zijn aantetoonen ging hij na, of er misschien invloeden zouden bestaan, die het aantoonen van het blauwzuur onmogelijk maakten en kwam tot de verrassende ontdekking, dat het toevoegen van formaline bij een oplossing van blauwzuur reeds binnen enkele uren het blauwzuur in een verbinding veranderde, die met de gewone blauwzuurreaktie's niet kon worden aangetoond. Eigenaardig is het, dat zoowel Gregoreff als Roll het formaline warm aanbevelen ter conservatie van lijkendeelen, die toxicologisch moeten worden onderzocht. Spreker heeft het van belang gevonden nategaan of ook andere vergiften door formaline worden veranderd. Er zullen op verschillende hoofdplaatsen in Indië in deze richting onderzoekingen worden verricht en spreker gelooft dat er hierbij interessante uitkomsten zullen verkregen worden.

Spreker kan niet eindigen zonder tot den afgetreden voorzitter, die binnenkort zal repatiëeren, eenige waardeerende woorden te hebben gericht en hem te hebben bedankt voor alles wat hij gedurende zijn lidmaatschap en als bestuurslid voor de K. N. V. heeft gedaan.

De heer de Haan dankt hierna den heer Ottow voor zijn waardeerende woorden.

Bestuursvergadering op Dinsdag 4 Juni 1912.

Aanwezig de Bestuursleden: van Bemmelen (voorzitter), Pool, Ottow, Kiewiet de Jonge, Braak, Grijns, Hoeffelman, Junies, Belzer en Flu.

Notulen. De notulen worden voorgelezen en goedgekeurd.

Nieuwe leden. Als nieuwe leden hebben zich opgegeven en worden als zoodanig aangenomen W. VAN ALPHEN DE VEER scheikundig ingenieur B. O. W. en J. F. VAN HOYTEMA bouwkundig ingenieur B. O. W.

Bedankt heeft de heer DE JONG uit Buitenzorg.

De nieuwe voorzitter zegt allereerst de leden dank voor het in hem gesteld vertrouwen en spreekt de hoop uit, dat de bestuursleden met hem mogen samenwerken ter verkrijging van steeds meer leven in de vereeniging.

De voorzitter stelt voor den afgetreden voorzitter, den Heer DE HAAN te benoemen tot correspondeerend lid van de vereeniging welk voorstel met algemeene stemmen wordt goedgekeurd.

De voorzitter deelt verder mede, dat er aanleiding is om de leesportefeuille weer te laten rondgaan, daar de proef met de leeskamer mislukt mag heeten; slechts een paar leden maken af en toe van de gelegenheid tot het inzien der tijdschriften gebruik. Na eenige deliberatie wordt besloten, dat vaste leestrommels zullen rondgaan.

Ook brengt hij ter sprake om de tijdschriften, die in Weltevreden uit de rouleering kwamen, weder naar de afdeelingen in Soerabaja en Semarang te zenden. Men had het zenden van tijdschriften naar Soerabaja en Semarang gestaakt, omdat hierdoor zooveel tijdschriften verloren gingen. Er was over deze kwestie met de afdeelingen in Soerabaja en Semarang een correspondentie gevoerd, maar daar met het oog op de eindexamen-commissie's eenige bestuursleden der genoemde afdeelingen zich te Weltevreden bevinden, kwam de voorzitter ertoe nu een vergadering bijeenteroepen, waar dan deze heeren hun grieven en wenschen konden doen hooren. Aan dezen oproep gaven de heeren HOFFELMAN, JUNIUS en BELZER gevolg.

De voorzitter geeft het woord aan den heer HOEFFELMAN secretaris der afdeeling Semarang; deze tracht te bewijzen, dat de afdeeling Soerabaja schuld heeft aan het verloren gaan van tijdschriften, waar er soms heel slordig met de boeken werd omgesprongen.

De heeren Junius en Belzer, zeggen, dat ook van uit Batavia de toezending van tijdschriften zeer ongeregeld geschiedde. Thans zouden er echter in Soerabaja zulke onregelmatigheden niet meer voorkomen daar de tegenwoordige secretaris voor een goeden gang van zaken zou zorgen.

Besloten wordt de tijdschriften, die in Batavia gerouleerd hebben, naar Soerabaja optesturen. De afdeeling Soerabaja moet zich dan verbinden de tijdschriften na lezing naar Semarang door te zenden, vanwaar zij weder naar Weltevreden moeten worden teruggestuurd.

Mededeeling van Bemmelen. Hierna doet Dr. van Bemmelen een mededeeling over resultaten verkregen met het oplaten van registreerballons. In aansluiting hiervan vertoont hij verschillende graphische voorstellingen en demonstreert hij de registratie instrumenten, die aan de ballons worden bevestigd.

Bestuursvergadering op Maandag 8 Juli 1912.

Aanwezig. De Heeren: van Bemmelen (voorzitter), Ottow, van Eek, Grijns, de Vogel, van Alphen de Veer, van Hoytema en Flu (secretaris).

Notulen. De notulen van de vorige vergadering worden voorgelezen en goedgekeurd.

Leden. Bedankt hebben als lid de Heeren J. G. van Kuijk, Mr. A. J. Andrée Wiltens en Dr. H. D. Tjeenk Willink.

Bericht is ontvangen van het overleden van Prof. Blasius, in leven correspondeerend lid der vereeniging in het buitenland. Besloten wordt de weduwe per brief te condoleeren.

De voorzitter stelt hierop voor:

a. den heer Tjeenk Willink te benoemen tot correspondeerend lid der vereeniging in Nederland.

b. den heer Belzer uittenoodigen, wederom zitting te nemen in het Bestuur.

c. tot bestuursleden te benoemen de Heeren DE VOGEL, POOL, DORMAAR, LAVERMAN, SCHOUTEN en SUNIER.

Met algemeene stemmen keurt de vergadering alle 3 voorstellen goed.

Ook wordt nog goedgekeurd het voorstel het maandloon van den mandoer met *f* 2.50 's maands te verhoogen en de Maatschappij van Nijverheid en Landbouw uittenoodigen voor de helft hierin bij te dragen.

Mededeeling Grijns. Hierna deelt Dr. GRIJNS nadere beschouwingen mede over het vliegen der vogels.

Mededeeling van Bemmelen. Tenslotte doet Dr. VAN BEMMELEN nog mededeeling van een hypothese door den geophysicus TRABERT opgesteld, met het doel eene verklaring te zoeken van het feit dat de oceanen overal gemiddeld 5000 M. diep zijn.

Niets meer aan de orde zijnde wordt de vergadering gesloten.

Bestuursvergadering op Maandag 12 Augustus 1912.

Aanwezig de Bestuursleden: VAN BEMMELEN (voorzitter), OTTOW, BRAAK, POOL, BELZER, GRIJNS, SUNIER, VAN EEK, VAN ALPHEN DE VEER en FLU (secretaris).

Notulen. De notulen van de vorige vergadering worden door den secretaris voorgelezen en goedgekeurd.

Nieuwe leden. Als nieuwe leden hebben zich opgegeven, de Heer A. W. SPENNEMAN te Soekaboemi en Dr. H. A. BROUWER Ingenieur bij het Mijnwezen te Weltevreden.

Brief Dr. Koorders. De voorzitter deelt mede van den Heer KOORDERS te Buitenzorg een brief ontvangen te hebben waarin mededeeling wordt gedaan van een nieuw opgerichte vereeniging ter bescherming van Natuurmonumenten.

Namens het voorloopig bestuur dezer nieuwe vereeniging noodigt de heer Koorders den voorzitter der K. N. V. uit, ambtshalve als voorzitter zitting te nemen in het Bestuur van de vereeniging ter bescherming van Natuurmomumenten en wordt de finantiëele steun der K. N. V. ingeroepen. Deze steun kan bestaan uit eene maandelijksche bijdrage of uit een gift in eens.

De voorzitter zet in het kort het doel der vereeniging uiteen. Door de zich steeds uitbreidende kultuur, worden vele stukjes natuurschoon, zooals mooie bosschen, zeldzame planten, eigenaardige steenformatie's enz. met vernietiging bedreigd. In Europa zijn er al sedert jaren vereenigingen als de nieuw opterichten met vrucht werkzaam. Vooral in Indië zou een vereeniging als de hierboven geschetste zeer veel nut, met betrekkelijk geringe kosten, kunnen stichten omdat vele terreinen waar in Indië waardevol natuurschoon is, eigendom zijn van het gouvernement en er dus alleen maar een gouvernementsbesluit noodig is om ze voor vernieling te behoeden. De voorzitter gelooft ook, dat het op den weg der K. N. V. vereeniging ligt, de nieuwe vereeniging met kracht te steunen en stelt daarom voor: 1e. te besluiten tot een gift van *f* 50 in eens en 2e. de voorzitter van de K. N. V. te machtigen om ambtshalve te fungeeren als president der N. I. vereeniging ter bescherming van Natuurmonumenten.

Beide voorstellen worden hierop met algemeene stemmen goedgekeurd.

Mededeeling Dr. Braak. Hierna laat Dr. Braak het aan het Observatorium verkregen seismogram zien van de laatste aardbeving in Konstantinopel. Spreker zet uiteen van hoe groot wetenschappelijk nut de nauwkeurige registratie is van aardbevingen, die in een bewoonde en beschaafde streek optreden. Men weet dan precies wanneer en hoelang de schokken gevoeld zijn, weet precies de plaats waar zij het heftigst zijn waargenomen en kan uit de krommen en deze gegevens veel te weten komen over de samenstelling van onze aarde.

Spreker memoreert dat de longitudinale golven, zich sneller voortplanten dan de transversale en toont aan de hand van het seismogram aan, hoe dan ook het eerst de longitudinale en eerst later de transversale trillingen worden opgeschreven.

De voorzitter dankt den Heer Braak voor zijn belangrijke demonstratie en sluit hierna de vergadering.

Bestuursvergadering op Maandag 9 September 1912.

Aanwezig de Bestuursleden: van Bemmelen (voorzitter), Ottow, Grijns, van Hoytema, van Alphen de Veer, Pool, van Eek, Brouwer, Flu (secretaris) en Angenent als gast.

Notulen. De notulen van de vorige vergadering worden voorgelezen en goedgekeurd.

De voorzitter wenscht den heer Ottow met de koninklijke onderscheiding die hem te beurt gevallen is, ook namens het bestuur geluk.

De voorzitter deelt hierop mede, dat het hem gelukt is de heer en mevrouw van Biema, die pas van een reis naar China teruggekeerd zijn, te winnen voor een causerie die door mevrouw van Biema voor de leden van de K. N. V. zal worden gehouden.

Hierop komt de bouw van het paviljoen ter sprake, de heer van Hoytema heeft zich bereid verklaard, zich met het ontwerpen van een plan te belasten en de voorzitter brengt hem hiervoor namens de vereeniging dank.

Vóór verdere discussie over den bouw van het paviljoen wil de voorzitter eerst mededeeling doen van een brief van den heer van Motman waarin genoemde heer opmerkt, dat de pagger die de grens aanduidt tusschen zijn erf en dat der K. N. V. verkeerd geplaatst is en hem een stuk grond

ter breedte van 2 M. over de volle lengte van het erf der K. N. V. toekomt. De heeren VAN HOYTEMA en DIJKSTRA hebben samen met den rooimeester de kaarten nagegaan en hierbij is hun gebleken, dat de heer VAN MOTMAN gelijk had.

De heer VAN HOYTEMA merkt naar aanleiding hiervan op, dat deze complicatie eene zeer groote wijziging in de plannen zal moeten brengen. Allereerst zal nu niet meer gedacht kunnen worden aan den bouw van een zeer groot paviljoen, dat minstens *f* 175 's maands zou moeten opbrengen. Het te bouwen paviljoen zal heel wat kleiner moeten worden dan eerst bepaald was en hierdoor zou de huurprijs niet meer dan een *f* 125 kunnen bedragen. De heer VAN HOYTEMA gelooft hierom, dat het veel beter is van den bouw van een groot paviljoen aftezien en een huis te bouwen dat *f* 100 à *f* 125 huur waard is en dit gebouw aan den secretaris te verhuren.

Na eene korte discussie wordt besloten met verdere beraadslagingen te wachten tot de heeren DIJKSTRA en VAN HOYTEMA met hunne plannen en ontwerpen gereed zijn.

Een voorstel van den voorzitter, de Heeren VAN HOYTEMA en VAN ALPHEN DE VEER tot bestuursleden te benoemen wordt met algemeene stemmen goedgekeurd. Beide heeren nemen de benoeming van.

Mededeeling van Bemmelen. Hierop doet de Heer VAN BEMMELEN mededeeling over ballonproeven, die dienen moesten gegevens te verzamelen over den toestand van de hoogere luchtlagen en luchtstroomingen. Spreker zet uiteen van hoe groot gewicht de kennis van dit alles voor luchtvaarders is.

Het best leent zich de Oostmoeson voor deze proeven: begint men vroeg dan kan men tot 8 à 9 uur waarnemingen doen zonder bijzondere last van wolken te hebben. In den Westmoesson is het haast onmogelijk lang achtereen te experimenteeren.

Spreker is reeds lang met de ballonproeven bezig en komt zoo langzamerhand in het bezit van waardevolle gegevens.

Aan de hand van krommen en graphische voorstellingen maakt hij duidelijk hoe de invloed der stroomingen van land- en zeewind slechts tot op geringe hoogte merkbaar zijn. In hoogere luchtlagen heeft men meer constante stroomen, die vrij regelmatige veranderingen ondergaan.

Belangrijk is de waarneming, dat er op ± 20 K.M. niet zooals men vroeger aannam een Oostelijke maar een westelijke stormwind waait.

Den heer VAN BEMMELEN wordt dank gebracht voor zijn zeer interressante mededeeling en daar er niets meer aan de orde is, wordt de vergadering gesloten.

Bestuursvergadering op Maandag 9 October 1912.

Aanwezig de Bestuursleden: VAN BEMMELEN (voorzitter), BRAAK, DIJKSTRA, OTTOW, SCHOUTEN, GRIJNS, VAN ALPHEN DE VEER, LEUSDEN, ANGENENT en FLU (secretaris).

Notulen. De notulen van de vorige vergadering worden voorgelezen en goedgekeurd.

De voorzitter deelt mede, dat mevrouw van VAN BIEMA, die een lezing zou houden met lichtbeelden door omstandigheden verhinderd is dit plan uit te voeren.

Ingekomen zijn: een verzoek van den Heer VAN MOTMAN, om voor de helft bij te dragen in de kosten van een pagger te leggen tusschen zijn erf en dat der K. N. V. Besloten wordt ook voor de helft (*f* 40) in de kosten bij te dragen.

Een brief van den heer TJEENK WILLINK, correspondeerend lid der K. N. V. in Nederland, in welk schrijven de heer TJEENK WILLINK zijn dank uitspreekt voor de hem te beurt gevallen onderscheiding.

Bedankt hebben als leden, Mej. Ch. JACOBS, en de Heeren HAMAKER, PALM en GASTER.

De voorzitter stelt het bestuur in kennis, dat in de plaats van den klerk MULLER is aangesteld Mej. BUNO HESLINGA.

De plannen voor den bouw van een paviljoen zijn nog niet klaar, de Heer Dijkstra heeft grondboringen verricht en hierbij niets verdachts geconstateerd. Hij vond tot op 10 à 12 M. een gelijkmatige kleilaag en stootte nog tot 5—6 M. diepte op plantenresten.

De voorzitter stelt voor aan den secretaris, die nu een heel eind van het gebouw der K. N. V. afwoont de vervoerkosten van zijn woning naar het gebouw de K. N. V. te vergoeden; meer dan enkele guldens 's maands zullen de kosten niet bedragen. Het voorstel wordt goedgekeurd.

Tenslotte is nog aan de orde de correspondentie Koorders. De voorzitter leest de correspondentie voor en memoreert, hoe eerst de Heer Koorders een dubbel verzoek richtte aan de K. N. V, en wel ten eerste om aan de vereeniging voor Natuurbescherming een subsidie in eens van *f* 50 te schenken en om de voorzitter der K. N. V. ambtshalve als voorzitter der vereeniging voor natuurbescherming te doen fungeeren.

In een lateren brief werd door den Heer Koorders gezegd, dat het voorstel slechts voorloopig was en het beter werd geoordeeld, den voorzitter der K. N. V. tot Eerevoorzitter te maken.

Op eene vergadering, die ter constitutie der vereeniging voor Natuurbescherming gehouden werd, keurden de leden de voorstellen van den Heer Koorders niet goed. Het Bestuur der K. N. V. werd meegedeeld, dat de jonge vereeniging onafhankelijk wenschte te staan dus de voorzitter der K. N. V. noch tot voorzitter, noch tot eerevoorzitter kon benoemen, terwijl tevens verzocht werd de *f* 50, waarvan de toezegging reeds gedaan was, niet als een subsidie, maar als een donatie te beschouwen.

De Heer van Bemmelen wijst er op, dat de K. N. V. door dit laatste schrijven, nu geheel anders tegenover de vereeniging voor Natuurbescherming staat. De K. N. V. krijgt zelf subsidie van het gouvernement en mag dus een geheel onafhankelijke vereeniging niet geldelijk steunen, wat wel mocht toen, zooals uit het eerste schrijven van den Heer

Koorders kon worden opgemaakt, de nieuw opterichten vereeniging als een soort tak der K. N. V. zou kunnen worden beschouwd.

Hierom stelt de heer van Bemmelen voor de toezegging tot het geven van *f* 50 in eens weer intetrekken, wat met algemeene stemmen wordt goedgekeurd.

Mededeeling Dr. Braak. Hierna doet Dr. Braak een mededeeling over een weervoorspelling voor Java. Spreker wenscht even toetelichten hoe lastig eene dergelijke voorspelling zijn kan en van hoewel differente factoren het afhangt of een weervoorspelling uitkomt. Batavia en bijna geheel Java verkeeren van uit dit standpunt bezien in gunstige voorwaarden.

Spreker demonstreert aan de hand van krommen den invloed van verschillende factoren, die op de weergesteldheid van Java van invloed zijn en geeft de gronden aan, waarop voor de eerstvolgende jaren een voorspelling kan worden gebouwd.

De voorzitter dankt den heer Braak voor zijn interressante mededeeling en deelt daarna nog mede hoe een ballon, die hij kort geleden opliet een hoogte van 30800 meter bereikte en op deze hoogte met groote snelheid Westwaarts dreef en hoe deze Oostelijke wind de zelfde, blijkbaar permanent aanwezige luchtstrooming moet geweest zijn, die in 1883 de asch van Krakatau meerdere malen om de aarde heenvoerde. Op deze hoogte had de ballon wel het 4-voudige van zijn oorspronkelijke volume en barstte tenslotte uit een.

Bestuursvergadering op Maandag 11 November 1912.

Aanwezig de Bestuursleden: van Bemmelen (voorzitter), Grijns, Ottow, Pool, van Hoytema, van Eek, Dijkstra, Brouwer, Braak en Flu (secretaris).

Notulen. De notulen der vorige vergadering worden voorgelezen en goedgekeurd.

Ingekomen stukken. Van den vorigen secretaris Dr. VAN LUMMEL is een brief ontvangen waarin meegedeeld wordt, dat door hem stappen zijn gedaan om introductie van den Minister voor Buitenlandsche bibliotheeken te krijgen. Voor den Haag heeft hij eene dergelijke introductie reeds ontvangen en er is verder toezegging gedaan, dat hij ook voor Brussel en Berlijn introductie's krijgen zal. Hierom wendt hij zich tot het Bestuur der K. N. V. met verzoek hem de beschikking te geven over de hem door de vereeniging toegezegde subsidie.

De voorzitter verzoekt den Penningmeester het bedrag te willen opzenden.

Bedankt heeft als lid wegens vertrek naar Europa het bestuurslid M. J. VAN ALPHEN DE VEER te Weltevreden. Als leden hebben zich opgegeven de Heeren W. VAN BRAAM en DE VISSER SMITS, beiden te Weltevreden.

Op voorstel van den voorzitter worden de Heeren VAN GEUNS, BROUWER en LEUSDEN tot bestuursleden verkozen.

De heer VAN HOYTEMA doet op verzoek van den voorzitter mededeeling omtrent de plannen over den bouw van het Westerpaviljoen en laat ontwerpen rondgaan onder de leden. Het nieuwe paviljoen zal niet kleiner worden dan het oude en iets meer naar voren worden gebracht, terwijl bovendien nog de grond 5 M. diep zal worden uitgegraven en in de plaats van de uitgegraven aarde zal er zand worden gebracht, waardoor een verzakken van de wanden van het nieuw te bouwen paviljoen zal worden uitgesloten.

De voorzitter deelt mede, dat de drukke werkzaamheden van den heer DIJKSTRA hem geen tijd laten om zich voldoende aan zijn ambt van „directeur der gebouwen" te wijden. Hierom stelt de voorzitter voor den heer VAN HOYTEMA in de plaats van den heer DIJKSTRA te benoemen, wat met algemeene stemmen wordt goedgekeurd. De heer VAN HOYTEMA neemt de benoeming aan en de voorzitter dankt namens de vereeniging den heer DIJKSTRA voor de vele diensten door hem gedurende de waarneming van het ambt van directeur der gebouwen aan de K. N. V. bewezen.

Ook de secretaris zal zich, wegens drukke bezigheden genoodzaakt zien te bedanken, maar wenscht aan te blijven tot de komst van Dr. VAN LUMMEL, wanneer eene regeling zal worden getroffen.

Mededeeling v/d heer Flu. Hierna doet de heer FLU mededeeling over proeven die genomen zijn door CANEL in het Rockefeller Institute te New York, bij welke proeven het gelukt is weefselcellen buiten het levend organisme tot groei en tot vermenigvuldiging te brengen. Spreker beschrijft de techniek en demonstreert eenige afbeeldingen waar weefsel kulturen uit tumoren mikrofotographisch zijn weergegeven. Dat de cellen niet dood of gedegenereerd zijn, blijkt hieruit, dat zij hun functie behouden. Zoo contraheeren spiercellen zich en vormen miltcellen antistoffen als zij met antizeenen worden samengebracht.

De voorzitter dankt den Heer FLU voor zijne mededeeling en daar niets meer te verhandelen is, wordt de vergadering gesloten.

Bestuursvergadering op Maandag 9 December 1912.

Aanwezig de Bestuursleden: VAN BEMMELEN (voorzitter), VAN HOYTEMA, BRAAK, OTTOW, DE VOGEL, POOL, GRIJNS, VAN EEK en VAN ALPHEN DE VEER.

Notulen. De notulen van de vorige vergadering worden voorgelezen door den Heer VAN ALPHEN DE VEER, die bij afwezigheid van den Heer FLU als waarnemend secretaris fungeert; zij worden goedgekeurd.

Ingekomen stukken. Van den Heer VAN VUUREN is een brief ontvangen, waarin hij mededeelt door ziekte verhinderd te zijn, zijn voordracht over Zuid-Celebes te houden, doch dat hij hoopt in Januari zoover hersteld te zijn, dat de voordracht alsnog door hem kan worden gehouden.

Het „Gesellschaft naturforschender Freunde" te Berlijn zond een schrijven met verzoek om hare publicaties te mogen uitwisselen met de publicaties van het Natuurkundig Tijdschrift.

De Sitzungsberichte van het gezelschap bevatten onderwerpen uit de zoölogie, de palaeontologie en de botanie.

Er wordt besloten te antwoorden dat er geen bezwaar tegen bestaat.

Als lid hebben bedankt:

De Heeren C. A. Backer
en Mr. J. Paulus.

Op een schriftelijke herhaling van het verzoek van de Nederlandsch Indische Kunstkring te Batavia om van de localiteiten van de K. N. V. voor eene tentoonstelling van Engelsch-Indische Kunst gebruik te mogen maken, zal worden medegedeeld, dat er geen bezwaar tegen bestaat.

De Heer Brouwer deelde schriftelijk mede, dat hij gaarne het bestuurslidmaatschap van de K. N. V. wil aannemen.

Begrooting over 't jaar 1912. Aan de orde is de behandeling van de begrooting over 't afgeloopen jaar.

Door den noodzakelijk geworden bouw van een nieuw paviljoen is er een groote verandering in den toestand van de geldmiddelen gekomen, welke tot zuinigheid moet aansporen.

Als eerste maatregel wordt voorgesteld om dit jaar geen nieuwe werken voor de bibliotheek aan te schaffen, doch alleen de post van *f* 1100 voor de periodieken aan te houden.

Voor meubilair dient nog extra op *f* 100 te worden gerekend.

Dit voorstel wordt goedgekeurd.

Aan de jaarlijks uitgetrokken som van *f* 100 voor populaire voordrachten, waarvan in langen tijd geen gebruik werd gemaakt wordt voorgesteld niets te veranderen.

De Heer Dijkstra meent dat voor 't onderhoud van gebouwen niets anders dan de gewone som noodig zal blijken.

Voor den bouw van het paviljoen wordt rond *f* 6000 beschikbaar gesteld, welk bedrag naar de meening van den heer van Hoytema voldoende zal zijn.

Er wordt een voorstel gedaan om de bijdrage in het van van der Waals-fonds te doen vervallen, omdat een vereeniging, die zelf gesubsidieerd wordt, eigenlijk geen bijdragen kan geven aan andere fondsen.

Dit voorstel wordt aangenomen.

De Heer Ottow doet het voorstel om een prijsvraag uit te schrijven, wat hem zeer nuttig voorkomt als prikkel om te werken.

De voorzitter wijst er op dat de finantieele belooning op het oogenblik zeer gering kan zijn. Men is tevens van meening dat de prijsvraag niet beperkt moet blijven tot de leden van de vereeniging indien de K. N. V. tot uitschrijven overgaat.

Het onderwerp werd niet verder behandeld, de bedoeling was er later op terug te komen.

De voorzitter deelt mede dat de Heer Dinger Voorzitter van de Maatschappij van Nijverheid en Landbouw met de bouwplannen voor een nieuw paviljoen meegaat.

De Heer van Hoytema deelt mede dat hij in antwoord op een schrijven aan de aannemers de Heeren Elenbaas en Weener van nauwkeurig denzelfden inhoud een groot verschil in raming van de kosten ontving nml.:

De Heer Weener. . . . *f* 15000
„ Elenbaas . . . „ 10000 rep. *f* 11100.

Welke oorzaak dit prijsverschil heeft, kon niet worden nagegaan en er is geen reden om niet op 't aanbod van den Heer Elenbaas in te gaan.

Door een wijziging in de steenen en het hout zal 't bedrag op *f* 10400 komen.

't Voorstel wordt nu gedaan om *f* 12000 uit te trekken en na afloop 't bedrag verder vast te stellen.

Dit voorstel wordt goedgekeurd nadat nog werd medegedeeld dat de afbraak 't bezit is van de vereeniging en alles wat daarvan wordt gebruikt op de prijs in mindering wordt gebracht.

Het Dagelijksch bestuur wordt gemachtigd om met den heer DINGER te spreken.

Aan de orde is de benoeming van een commissie voor 't nazien van de rekening en verantwoording van de vereeniging, waarvoor de Heeren Dr. OTTOW en Dr. POOL worden benoemd.

Tenslotte wordt een nieuw bestuur na voorafgaande schriftelijke stemming gekozen, nadat is medegedeeld, dat de penningmeester de Heer VAN EEK wegens vertrek, bedankt heeft.

Het bestuur wordt als volgt samengesteld:

Dr. W. VAN BEMMELEN,	*Voorzitter.*
Dr. G. GRIJNS,	*Onder-voorzitter.*
P. C. FLU,	*Secretaris*
	Bibliothecaris.
H. J. VAN HOYTEMA,	*Directeur der Gebouwen.*
W. VAN ALPHEN DE VEER,	*Penningmeester.*
Dr. C. BRAAK,	*Redacteur v/h Tijdschrift.*

Mededeeling van den Heer van Alphen de Veer. De Heer VAN ALPHEN DE VEER doet eene mededeeling over het gebruik van het microscoop bij het onderzoek van metalen.

Gesmolten metalen en alliages gedragen zich als oplossingen, zoodat de phasenregel hier van toepassing is.

Het geval van volkomen mengbaarheid in den vloeibaren toestand komt bij de metalen als regel voor, terwijl zich in vasten toestand, zoowel afzonderlijke kristallen als mengkristallen kunnen vormen.

Bij het vormen van mengkristallen speelt de diffusie een rol, naarmate de diffusie sneller en vollediger plaats heeft, zijn de kristallen meer homogeen, terwijl bij langzame diffusie lagen optreden.

Het kristalliseeren zelf gaat van centra uit, waarvan het aantal de gemiddelde korrelgrootte van 't metaal bepaalt. Hoe grooter onderkoeling, hoe meer kernen, hoe fijner structuur.

De kristalomtrekken zijn dikwijls niet zichtbaar, maar wel de begrenzing van de conglomeraten, nadat het metaal gepolijst en geëtst is.

Eenige practische voorbeelden toonen het nut van het microscoop op dit gebied aan, waar het bijv. geldt het zuurstofgehalte in roodkoper of de hardheid en het weerstandsvermogen van handelsstalen te bepalen, wat zeer afhankelijk is van het koolstofgehalte en de structuur.

Eenige fotografieën en enkele schetsteekeningen verduidelijkten het gezegde.

Nadat de voorzitter spreker bedankt heeft wordt de vergadering, niets meer aan de orde zijnde, gesloten.

BEGROOTING VOOR 1913.

INKOMSTEN.

1.	Contributiën leden	*f*	1320.—	
2.	„ afdeelingsleden. .	„	240.—	
3.	Gouvernements-subsidie . . .	„	2000.—	
4.	Huur Oostelijk Paviljoen . . .	„	900.—	
5.	„ Westelijk „ (3 maanden)	„	225.—	
6.	„ Kunstkring.	„	200.—	
7.	„ Kon. Inst. van Ingenieurs.	„	250.—	
8.	Interest	„	100.—	*f* 5235.—

UITGAVEN.

I. *Bibliotheek.*

1.	Aankoop boeken	*f*	1100.—	
2.	„ meubilair	„	100.—	
3.	Bindwerk	„	300.—	
4.	Brandassurantie	„	75.—	
5.	Verzendings- en andere uitgaven.	„	55.—	
6.	Toelage bibliothecaris	„	120.—	*f* 1750.—

II. *Tijdschrift.*

7.	Wetensch. centraalbureau. . .	*f*	100.—	
8.	Drukkosten.	„	1000.—	
9.	Bijdrage voor de uitgave van Dr. KAMERLING's nuttige planten.	„	300.—	
10.	Verzendings- en andere uitgaven.	„	30.—	*f* 1430.—

Transporteeren *f* 3180.—

			Transport *f*	3180.—
	III. *Vergaderingen.*			
11.	Populaire voordrachten . . .	*f* 100.—	*f*	100.—
	IV. *Gebouwen.*			
12.	Gewoon onderhoud	*f* 50.—		
13.	Brandassurantie	„ 41.25		
14.	Verponding.	„ 102.50		
15.	Verlichting	„ 100.—		
16.	Bouw nieuw W.-paviljoen . .	„ 6000.—	*f*	6293.75
	V. *Secretariaat.*			
17.	Schrijfloon	*f* 480.—		
	Onkosten.	„ 100.—	*f*	580.—
VI.	*Bediendenloon*		*f*	198.—
VII.	*Wetenschappelijke doeleinden*. .		Pro	memorie.
VIII.	*Inningskosten.*		„	150.—
			f	10501.75

Totaal der ontvangsten.	*f*	5235.—
„ „ uitgaven. .	„	10501 75
Nadeelig saldo. . . .	*f*	5266.75

Dit nadeelig saldo zal door verkoop van het effectenbezit der vereeniging gedekt kunnen worden.

BERICHTEN.

Aan hen, die daarin ter completeering belangstellen kan het volgende worden medegedeeld:

van Deel I van het *Natuurkundig Tijdschrift* is *niets* meer voorhanden.

" " II afl. 1, 2, 5 en 6.

" " III—XV zijn eenige complete Deelen aanwezig.

" " XVI afl. 1, 2, 3, 5 en 6.

" " XVII—XXII zijn eenige complete Deelen aanwezig.

" " XXIII afl. 1, 2 en 3.

" " XXIV afl. 2, 5 en 6.

" " XXV—XXXIII zijn eenige complete Deelen aanwezig.

" " XXXIV afl. 2, 3 en 4.

" " XXXV—LXXII zijn eenige complete Deelen aanwezig.

Van alle complete Deelen zijn bovendien nog afzonderlijke afleveringen aanwezig. Voor verdere inlichtingen wende men zich tot

den Secretaris,
P. C. Flu.

Weltevreden, Januari 1912.

Dr. O. E. Imhof *(Windisch, Aargau, Schweiz)* verzoekt om toezending van vertegenwoordigers van de volgende diergroepen: *Pseudoscorpionidea, Collembolae, Poduridae* en *Lepismidae*. Het toegezondene wordt gepræpareerd teruggezonden en doubletten desgewenscht ingeruild voor vertegenwoordigers van de Zwitsersche fauna.

Verzamelaars van Mollusceu en Schelpen kunnen zich voor ruiling van exemplaren wenden tot de Heeren Henry Suter te *Christchurch, Nieuw-Zeeland* en E. Durand te *Parijs*. (Zie blz. 479 van Deel LV).

E. Brunetti (352 Strand, *Londen*) wenscht *Diptera* van *Java* te ruilen tegen *Diptera, Coleoptera* en *Lepidoptera* van *Engeland*.

Josef Graf Seilern te *Kremsies (Moravië, Oostenrijk) Graben No. 18* wenscht vogeleieren te koopen of te ruilen.

De Heer M. H. Damme te *Bandoeng* is eventueel genegen tusschenkomst te verleenen.

De Heer Hans Matuschka *(Weenen, Informations-Bureau, Feinfaltstrasse No. 4)* biedt aan kevers van de genera: *Claviger, Pselaphus Paussus* en *Scydmaenus*, in ruil voor exotische exemplaren dier genera.

Van het aantal der hem ter determinatie en prepareering toegezonden kevers wil hij een derde behouden.

(Vlinders) *Schmetterlinge und Käfer* kauft Carl Zacher, Naturwissenschaftliches Institut, *Berlin* S. O. 36. Wienerstr. 48.

NATUURKUNDIG TIJDSCHRIFT

VOOR

NEDERLANDSCH-INDIË

UITGEGEVEN DOOR DE

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING IN NEDERL.-INDIË

ONDER REDACTIE VAN

Dr. C. BRAAK.

DEEL LXXIII.

WELTEVREDEN
BOEKHANDEL VISSER & Co.
1914.

NATUURKUNDIG TIJDSCHRIFT

VOOR

NEDERLANDSCH-INDIË.

NATUURKUNDIG TIJDSCHRIFT

VOOR

NEDERLANDSCH-INDIË

UITGEGEVEN DOOR DE

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING IN NEDERL.-INDIË

ONDER REDACTIE VAN

Dr. C. BRAAK.

DEEL LXXIII.

WELTEVREDEN
BOEKHANDEL VISSER & Co.
1914.

INHOUD VAN DEEL LXXIII.

BLADZ.

Naamlijst der Leden van de Kon. Nat. Vereeniging in *Nederl.-Indië* op 1 April 1913 . . . . . 1.

Verslag omtrent den toestand en de werkzaamheden der Kon. Nat. Vereeniging in *Ned.-Indië* over het jaar 1912. 12.

Schets van de ontwikkeling van het net van secundaire meteorologische stations in Nederlandsch Oost-Indië door Dr. W. VAN BEMMELEN . . . . . 19.

De luchtstroomingen in den atmosfeer volgens ballon-vlucht-waarnemingen te Batavia door Dr. W. VAN BEMMELEN *(met een plaat)* . . . . . 38.

Een moessonvoorspelling voor den Indischen Archipel door Dr. C. BRAAK *(met een plaat)*. . . . . 69.

De Raoeng en zijn jongste eruptie door Dr. H. A. BROUWER *(met een plaat)* . . . . . 84.

Over den invloed der straling op de wolkenvorming door Dr. C. BRAAK . . . . . 98.

Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den Oost-Indischen Archipel waargenomen gedurende het jaar 1912. . . . . 107.

De Wereldaether door Dr. W. VAN BEMMELEN. . . . 156.

Het Klimaat van Nieuw-Guinea door Dr. C. BRAAK *(met een plaat)*. . . . . 179.

Uittreksel uit het Meteorologisch Dagboek gehouden door Dr. P. F. HUBRECHT . . . . . 226.

Uitkomsten der Aardmagnetische Waarnemingen te *Batavia* en *Buitenzorg* verricht gedurende het jaar 1911. 267.

Notulen der vergaderingen van de Koninklijke Natuur-kundige Vereeniging in *Ned.-Indië* gedurende 1913. 268.

Begrooting voor 1914 . . . . . 293.

NAAMLIJST DER LEDEN

VAN DE

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING

IN

NEDERLANDSCH-INDIË

op 1 April 1913.

Dagteekening van oprichting: 19 Juli 1850.

Beschermvrouw

HARE MAJESTEIT DE KONINGIN DER NEDERLANDEN.

Oprichters:

Dr. P. Bleeker, † 1878; Dr. J. H. Croockewit Hz., † 1880; Corn^{s}. de Groot, † 1896; P. J. Maier, † 1878; P. Baron Melvill van Carnbée, † 1856; Dr. C. L. A. Schwaner, † 1851; H. D. A. Smits, † 1853; Dr. C. Swaving, † 1881.

Honoraire Leden:

		Datum van benoeming.	
1	W. F. Versteeg, Amsterdam,	18 Mei	1866.
2	H. L. Janssen van Raay, Haarlem,	20 April	1882.
3	I. van Dijk, 's-Gravenhage,	16 „	1885.
4	Dr. A. W. Nieuwenhuis, Leiden,	2 September	1897.

Besturende Leden.

		Datum van benoeming.
1	Dr. W. van Bemmelen, *voorzitter*,	8 September 1898.
2	Dr. G. Grijns, *ondervoorzitter*,	20 Mei 1897.
3	P. C. Flu, *secretaris*,	1 April 1912.
4	W. H. A. van Alphen de Veer, *penningmeester*,	9 October 1912.
5	J. F. van Hoytema, *directeur der gebouwen*,	9 „ 1912.
6	Dr. C. Braak, *redacteur v/h tijdschrift*,	14 December 1908.
7	Dr. J. C. Koningsberger,	9 Augustus 1900.
8	M. J. Doppenberg,	11 December 1902.
9	Dr. G. W. Kiewiet de Jonge,	11 „ 1902.
10	S. R. J. Onnen,	11 „ 1902.
11	Dr. Th. Valeton,	12 Februari 1903.
12	Dr. A. H. J. Belzer,	2 November 1905.
13	F. van der Goot,	9 Augustus 1906.
14	H. J. E. Wenckebach,	9 Juli 1908.
15	F. Weehuizen,	10 „ 1911.
16	Dr. W. M. Ottow,	9 October 1911.
17	E. A. A. Gobée,	13 November 1911.
18	Dr. W. Th. de Vogel,	8 Juli 1912.
19	Dr. J. J. M. Dormaar,	8 „ 1912.
20	Dr. J. F. A. Pool,	8 „ 1912.
21	Dr. A. R. Schouten,	8 „ 1912.
22	Dr. A. J. A. Sunier,	8 „ 1912.
23	J. C. Th. Leusden,	10 Augustus 1912.

Afdeelingsbesturen.

Semarang.

1 M. F. Onnen, *voorzitter*.
2 G. E. Hoeffelman, *secretaris-penningmeester*.

Soerabaja.

1 Dr. H. W. Woudstra, *voorzitter*.
2 G. M. Pool, *secretaris*.
3 J. C. Ribbers, *penningmeester*.

Correspondeerende leden in Nederland.

Maximum aantal 30.

		Datum van benoeming.		
1	Dr. H. G. van de Sande Bakhuyzen, Leiden,	21	December	1872.
2	Dr. C. Ritsema, Leiden,	17	September	1875.
3	Dr. Th. H. Mac Gillavry, 's-Gravenhage,	20	Mei	1880.
4	Dr. E. van Rijckevorsel, Rotterdam,	20	„	1880.
5	Dr. A. A. W. Hubrecht, Utrecht,	20	November	1884.
6	Dr. H. Wefers Bettink, Utrecht,	9	September	1886.
7	Dr. P. P. C. Hoek, Haarlem,	9	„	1886.
8	Dr. C. A. Pekelharing, Utrecht,	11	Augustus	1887.
9	Dr. Max Weber, Eerbeek,	23	Mei	1889.
10	Dr. A. Wichmann, Utrecht,	23	„	1889.
11	Dr. K. Martin, Leiden,	9	Februari	1893.
12	Dr. C. Th. Sluiter, Amsterdam,	12	April	1894.
13	Mr. M. C. Piepers, 's-Gravenhage,	13	Juni	1895.
14	Dr. J. F. van Bemmelen, Groningen,	12	Maart	1896.
15	Dr. G. A. F. Molengraaff, 's-Gravenhage,	12	„	1896.
16	Dr. M. E. T. J. Dubois, Amsterdam,	12	„	1896.
17	Dr. F. A. F. C. Went, Utrecht,	20	Mei	1897.
18	Dr. J. D. van der Waals, Amsterdam,	8	September	1898.
19	Dr. J. P. van der Stok, de Bilt,	9	Januari	1902.
20	Dr. R. D. M. Verbeek, 's-Gravenhage,	9	„	1902.
21	Dr. J. J. A. Muller, Zeist,	10	December	1903.
22	Dr. P. van Romburgh, Utrecht,	10	„	1903.

23	Dr. H. Onnen Sr., 's-Gravenhage,	11	Januari	1906.
24	J. J. K. Enthoven, Amsterdam,	8	Februari	1909.
25	Dr. S. Figee, Hilversum,	1	Januari	1910.
26	Mr. H. A. Lorentz, Vogelenzang (N.H.)	5	April	1910.
27	Dr. J. de Haan,	28	Mei	1912.
28	Dr. H. D. Tjeenk Willink, Deventer,	28	„	1912.

Correspondeerende leden in het Buitenland

Maximum aantal 30.

		Datum van benoeming.		
1	O. Beccari, Florence,	15	Juni	1872.
2	A. Russell Wallace, Londen,	20	December	1873.
3	A. B. Meijer, Berlijn,	18	Mei	1878.
4	Tommaso Salvadori, Turijn,	28	„	1880.
5	John Milne Shide, Isle of Wight,	20	November	1884.
6	Wilhelm Blasius, Brunswijk,	9	September	1886.
7	Alexander Woeikoff, St. Petersburg,	11	Augustus	1887.
8	Hermann Graf zu Solms Laubach, Straatsburg,	12	Juli	1888.
9	Julius von Hann, Weenen,	11	October	1888.
10	K. F. Goebel, München,	23	Mei	1889.
11	E. Haeckél, Jena.	11	Januari	1894.
12	F. Montessus de Ballore, Santiago (Chili),	20	Mei	1897.
13	G. Haberlandt, Graz,	20	„	1897.
14	J. Wiesner, Weenen,	20	„	1897.
15	W. Kükenthal, Breslau,	20	„	1897.
16	R. Semon, München,	20	„	1897.
17	Anthonio Berlese, Portici,	10	Augustus	1899.
18	E. Stahl, Jena,	9	Januari	1902.
19	H. Molisch, Weenen,	9	„	1902.
20	Dr. A. Zimmerman, Amani (O. Afrika),	8	„	1904.

Gewone Leden.

A.

1	Agerbeek, A. C. H., Mr.-Cornelis.	1910.
2	Angenent, Dr. Weltevreden.	1912.
3	Alphen, de Veer W. H. A. van, Weltevreden.	1912.
4	Arnold, L. V., Semarang.	1908.

B.

5	Bakergem, W. M. Th. van, Soerabaia.	1910.
6	Bargert, Ph., Weltevreden.	1911.
7	Bartels, M. E. G., Pasir Datar, Halte Tjisaät.	1899.
8	Belzer, Dr. A. H. J., Weltevreden.	1905.
9	Bemmelen, Dr. W. van, Weltevreden.	1898.
10	Bervoets, M. E., Klatten.	1904.
11	Birchenhauer, R., Semarang.	1908.
12	Bley, J., Kendal.	1892.
13	Blikkenisse, H., Weltevreden.	1913.
14	Bloemendal, R. H., Weltevreden.	1906.
15	Boers, R. J., Muntok.	1903.
16	Boorsma, Dr. W. G., Weltevreden.	1892.
17	Bouman, A. F., Amboina.	1890.
18	Braak, Dr. C., Weltevreden.	1908.
19	Breda de Haan, Dr. J. van, Buitenzorg.	1892.
20	Broekman, E. W., Soerabaia.	1908.
21	Brouwer, Dr. H. A., Weltevreden.	1912.
22	Bussy, Dr. L. P. le Cosquino de.	1906.
23	Bijker, J., Weltevreden.	1910.

C.

24	Caland, Dr. P., Weltevreden.	1913.
25	Campbell, J. R., Soerabaia.	1905.
26	Chambry, J. K. J., Weltevreden.	1900.
27	Collard, F. E.	1904.

28	Concordia, Societeit, Weltevreden.	1898.
29	Cramer, Ch. G., Bondowoso.	1903.
30	Cramer, Ch. G., Sidoardjo.	1887.
31	Cramer, Dr. P. J. S., Paramaribo.	1907.
32	Cultuur Maatschappij der Vorstenlanden.	1909.

D.

33	Dam, van, Buitenzorg.	1911.
34	Damme, M. H., Bandoeng.	1900.
35	Degens, Dr. P. N., Weltevreden.	1910.
36	Degros, P. L,, Weltevreden.	1910.
37	Diggelen, C. H. P. van, Bodjonegoro.	1902.
38	Dinger, J., Weltevreden.	1880.
39	Docters van Leeuwen, Dr. W. M., Semarang.	1909.
40	Dominicus, Dr. W.	1880.
41	Doppenberg, M. J. Weltevreden.	1898.
42	Dormaar, Dr. J. J. M., Weltevreden.	1909.
43	Douglas, E. A., Weltevreden.	1910.
44	Driessen, Dr. D. P. E., Nijmegen.	1887.
45	Dijck, J. Z. van. Semarang.	1904.
46	Dijkstra, A. J., Weltevreden.	1910.

E.

47	Eek, J. W. van, Weltevreden.	1895.
48	Engelbregt, J., s. f. Tjomal, Pekalongan.	1911.
49	Eijken, Dr. P. A. A. F., Bandoeng.	1893.

F.

50	Fournier, C. A. W., Soerabaia.	1909.
51	Flu, P. C., Weltevreden.	1912.

G.

52	Galjema Verheul, A., Soerabaia.	1909.
53	Geesink, P. J. J. A.,	1904.
54	Gelder, Dr. J. K. van, Den Haag, Perponcher-straat 127.	1908.

55	Gentis, F. J., Soerabaia.	1909.
56	Geuns, Dr. J. W. van.	1911.
57	Gieben, H. C., Weltevreden.	1912.
58	Gobée, E. A. A., Weltevreden.	1912.
59	Göllner, E. R. D., Weltevreden.	1910.
60	Gorter, Dr. K., Buitenzorg.	1908.
61	Grijns, Dr. G., Weltevreden.	1896.
62	Guffroy, C. A. Soerabaia.	1910.

H.

63	Hattum, A. G. van, Soerabaia.	1910.
64	Heeckeren, Mr. C. W. Baron van, Semarang.	1887.
65	Heinzelmann, N., Weltevreden.	1907.
66	Heuvelink, C. O., Weltevreden.	1899.
67	Hillen, H., Weltevreden.	1912.
68	Hoedt, Th. F. H., Soerabaia.	1910.
69	Hoeffelman, G. E., Semarang.	1908.
70	Hoekstra, M. G., Weltevreden.	1892.
71	Hoezoo, F., Semarang.	1912.
72	Holtappel, K. J., Soerabaia.	1910.
73	Homan van der Heyde, J., Weltevreden.	1909.
74	Hoofdadministrateur Billiton-Mij., Tandj. Pandan.	1901.
75	Hoogere Burgerschool (Bibl.), Soerabaia.	1885.
76	Hotz, Dr. Walter, (Weltevreden).	1911.
77	Hoytema, J. F. van, Weltevreden.	1912.
78	Hunger, Dr. F. W. T., Amsterdam.	1901.

I.

79	Illing, R., Weltevreden.	1910.

J.

80	's Jacob, Mr. H., Weltevreden.	1903.
81	Jannette Walen, J. P., Weltevreden.	1890.
82	Johan, W. H. L., Toeban.	1908.
83	Junius, Jan H., Soerabaia.	1908.

K.

84	Kamerling, Dr. Z., Rio Janeiro.	1900.
85	Kampen, Dr. P. N. van, Amsterdam.	1906.
86	Kiewiet de Jonge, Dr. G. W., Weltevreden.	1902.
87	Kloos, H. W., Weltevreden.	1911.
88	Kock, Dr. A. C. de, Weltevreden.	1905.
89	Koefoed, Dr. P., Malang.	1888.
90	Koens, A. J., Mr.-Cornelis.	1910.
91	Koks, M. Th., Weltevreden.	1910.
92	Koning, D. A. P., Soerabaia.	1903.
93	Koning, M. C., Weltevreden.	1908.
94	Koningsberger, Dr. J. C., Buitenzorg.	1894.
95	Koppelle, D. J., Weltevreden.	1905.
96	Kuenen, Dr. A., Medan.	1906.

L.

97	Lange, Dr. Dan. de, Salatiga.	1909.
98	Lau, Carl C., Padang.	1910.
99	Laverman, D., Weltevreden.	1910.
100	Leggelo, P. B. van, Weltevreden.	1910.
101	Lessen, A. H. van, Weltevreden.	1910.
102	Leusden, J. C. Th., Weltevreden.	1912.
103	Levensverz. en Lijfr. Mij. N.-I., Weltevreden.	1876.
104	Leyder, F. A. L., Semarang.	1905.
105	Lier, R. J. van, Sawah-Loento.	1910.
106	Linde Teves, Firma Semarang.	1912.
107	Limburg, A.	1899.
108	Lockhorst, H. A. van, Djocjacarta.	1908.
109	Lovink, H. J., Buitenzorg.	1910.
110	Lummel, Dr. H. J. van, Weltevreden.	1903.

M.

111	Maas, J. J. M, Weltevreden.	1902.
112	Marle, Mej. J. C. van, Soerabaia.	1910.
113	Martis, A. K. M.	1906.

114	Meulemans, P. H., Semarang.	1903.
115	Meijers, G. J., Weltevreden.	1910.
116	Min, Dr. W. J. van der, Soerabaia.	1912.

N.

120	Neeb, Dr. C. J., Palembang.	1901.
121	Nolst Trénité, Mr. G. J., Weltevreden.	1904.

O.

122	Obertop, H. F. P.	1877.
123	Onnen, M. F., Semarang.	1897.
124	Onnen, S. R. J., Weltevreden.	1899.
125	Ottolander, T., Banjoewangi.	1882.
126	Ottow, Dr. W. M., Weltevreden.	1910.
127	Ouwens, P. A., Buitenzorg.	1897.

P.

128	Petkovic, V. A., Semarang.	1903.
129	Pool, Dr. J. F. A., Weltevreden.	1912.
130	Pool, G. M., Soerabaja.	1910.
131	Pott, Mr. J. G., Weltevreden.	1905.

Q.

132	Quarles de Quarles, A. J. Baron, Weltevreden.	1910.

R.

133	Rant, Dr. A., Tjinjiroean bij Bandoeng.	1907.
134	Raven, D., Soerabaja.	1911.
135	Rees, D. F. W. van Weltevreden.	1908.
136	Reese, D. J., Soerabaja.	1904.
137	Renardel de la Valette, G. C. H., Malang.	1893.
138	Reuter, W., Weltevreden.	1910.
139	Rilbers, J. C., Soerabaja.	1877.
140	Ritsema, Dr. I. Ch., Weltevreden.	1909.
141	Roosegaarde Bisschop, P. J., Hongkong.	1900.

142 Rozenraad, M. C. P., s.f. Gending bij Probolinggo. 1907.
143 Rutter, Dr. L., Soerabaja. 1910.
144 Rijn, L. A. van, o/adm. Suikerfabriek Tjomal, Pekalongan. 1901.
145 Rijn van Alkemade, J. van, Semarang. 1903.

S.

146 Salm, Dr. J. A., Kota-Radja. 1910.
147 Sandberg, Dr. Jhr. C. G. S., Weltevreden. 1910.
148 Santer, L. P. J. M., Semarang. 1912.
149 Schmidt, Dr. W., Semarang. 1905.
150 Schöppe, Dr. Max, Soerabaja. 1903.
151 Schouten, Dr. A. R., Weltevreden. I909.
152 Schoutendorp, Mr. J., Weltevreden. 1896.
153 Schrader, W. H., Weltevreden. 1910.
154 Schröder, E. E. W. G., Mocara Doea, Sumatra. 1904.
155 Sirks, A. H., Weltevreden. 1907.
156 Simon Thomas, A. E., Semarang. 1909.
157 Smith, Dr. J. J., Buitenzorg. 1898.
158 Sizo, L. de, Weltevreden. 1911.
159 A. W. Spenneman, Soekaboemi 1912.
160 Straaten, H. van, Weltevreden. 1910.
161 Sunier, Dr. A. L. J., Weltevreden. 1912.
162 Sythoff, A., Weltevreden. 1898.

T.

163 Tabaksonderneming Padang Boelan (Adm. J. S. C. Kasteleyn), Medan. 1908.

U.

164 Umbgrove, C. J., Soerabaia. 1908.
165 Ultee, Dr. A. J., Djember. 1908.

V.

166	Valeton, Dr. Th., Buitenzorg.	1895.
167	Valk, M. C., Soerabaia.	1911.
168	Vaynes van Brakell Buys, W. F., Soerabaia.	1910.
169	Velde, Dr. E. van de, arts., Bandaneira.	1912.
170	Veldhuis, H. W. J., Soerabaia.	1909.
171	Vereeniging van Djokjasche Landhuurders, Djokjakarta.	1887.
172	Versluys, J., Weltevreden.	1910.
173	Vogel, Dr. W. Th. de, Weltevreden.	1912.
174	Vogelpoel, Th. G. van, Weltevreden.	1910.
175	Vries, Dr. E. C. de, Weltevreden.	1894.
176	Vrijdag, D., Soerabaia.	1908.
176	Voogt, J. G. H. de, Weltevreden.	1906.

W.

177	Walter, Dr. J., Soerabaia.	1909.
178	Weehuizen, F., Weltevreden.	1906.
179	Wenckebach, H. J. E., Weltevreden.	1908.
180	Wigman, G. M.,	1908.
181	Wilde, W. F. de, Bondowoso.	1903.
182	Wilkens, Dr. J. A., Weltevreden.	1912.
183	Witkamp, H., Pladjoe, Palembang.	1909.
184	Woudstra, Dr. W., Soerabaia.	1912.
185	Würth, Dr. Th., Malang.	1909.

VERSLAG

OMTRENT

DEN TOESTAND EN DE WERKZAAMHEDEN

DER

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING

IN

NEDERLANDSCH-INDIË

OVER

het jaar 1912.

Uitgebracht in de Algemeene Vergadering
van 20 Januari 1913.

M. H.!

Gaarne vervul ik de plicht, mij door de statuten onzer Vereeeniging opgelegd, om na afloop van het jaar een verslag omtrent den toestand en de werkzaamheden der Vereeniging gedurende het afgeloopen jaar, uit te brengen, omdat zulk een overzicht allicht er toe bij zal dragen om duidelijk te maken in welke richting vóórt-, en in welke bijgewerkt zal dienen te worden.

Personalia. Door het overlijden van *Wilhelm Blasius te Brunswijk* verloor de Vereeniging één zijner correspondeerende leden in het Buitenland; ook de rij dier leden in Nederland werd niet door den dood verschoond; Dr. J. G. DE MAN ontviel ons.

Hun rij werd weer aangevuld door de benoeming tot correspondeerend lid van Dr. H. D. Tjeenk Willink, die als secretaris zoo veel voor den bloei der Vereeniging heeft bijgedragen en Dr. J. de Haan wiens vruchtbare werkzaamheid als voorzitter den meesten uwer nog versch in het geheugen ligt.

Verslaggever werd in zijn plaats tot voorzitter benoemd.

Dr. H. J. van Lummel vertrok met verlof naar Nederland en legde zijn secretariaat-bibliothecariaat neder, doch werd tegelijk tot parmanent lid der Commissie voor den Algemeenen Catalogus benoemd. Zijn plaats als secretaris-bibliothecaris werd door het nieuw benoemde bestuurslid, den Heer P. C. Flu, ingenomen.

De penningmeester, de Heer J. W. van Eek keerde van zijn buitenlandschen dienstreis terug en Dr. A. H. J. Belzer, opnieuw te Batavia woonachtig geworden, nam zijn vroeger bekleede plaats in het Bestuur weer in.

In den loop van het verslagjaar werd verder het Bestuur nog versterkt door de benoeming der H.H. W. H. A. van Alphen de Veer, D. Laverman, J. C Th. Leusden, Dr. J. W. van Geuns, Dr. W. Th. de Vogel, Dr. J. F. A. Pool, Dr. J. J. M. Dormaar, Dr. W. A. R. Schouten, Dr. A. L. J. Sunier, Dr. H. A. Brouwer en J. F. van Hoytema. De laatste nam van den Heer A. J. Dijkstra de functie van Directeur der Gebouwen over.

In December had de jaarlijksche verkiezing van het Bestuur plaats en werd dat als volgt samengesteld:

Dr W. van Bemmelen,	*Voorzitter.*
Dr. G. Grijns,	*Ondervoorzitter.*
P. C. Flu,	*Secretaris-bibliothecaris.*
W. H. A. van Alphen de Veer,	*Penningmeester.*
J. F. van Hoytema,	*Directeur der Gebouwen.*
Dr. C. Braak,	*Redacteur v/h Nat. Tijdschrift.*

Het leden aantal der Vereeniging onderging een geringe daling [1]).

[1]) Op 1 April 1913 bedroeg het 185.

Financiën. Moest de Penningmeester in April van het afgeloopen jaar op een achteruitgang in onze geldmiddelen van *f* 800.— wijzen, zoo zou de finantieele toestand der Vereeniging op het einde van het Verslagjaar gunstig te noemen zijn geweest, ware het niet dat haar spoedig door den noodzakelijken nieuwen bouw van het Westelijke Paviljoen een zware slag aan haar kapitaalbezit zal toegebracht worden.

De daardoor te veroorzaken vermindering in rente-kweeking zal tot meerdere zuinigheid aanleiding moeten geven.

Vergaderingen. De maandelijksche vergaderingen van het Bestuur hadden dit jaar, zonder de in de laatste jaren in zwang gekomen onderbreking in Mei en Juni, geregeld plaats. Een toeneming in belangstelling, zoowel bij besturende als gewone leden kon met vreugde opgemerkt worden.

Zeventien malen werd door één der aanwezigen een wetenschappelijke mededeeling, meest over zelf verrichte onderzoekingen, gedaan, terwijl op den 18^{den} Augustus de opiumfabriek werd bezocht, waar de direkteur, het Bestuurslid J. W. van Eek, de geheele inrichting demonstreerde.

Afdeeling voor Voordrachten met Debat. Dezelfde toeneming in belangstelling viel op te merken in het bezoek der maandelijksche voordrachtsavonden, en staaft mijn overtuiging, dat, als het Bestuur maar zorg draagt om allen die geacht kunnen worden in zijn kring thuis te hooren, zoo mogelijk ook in zijn idden op te nemen, op een ruim voldoende belangstelling kan gerekend worden.

De aanstaande bijeenkomst zal het eerste tienjarig tijdvak van het bestaan dezer afdeeling besluiten, in welk niet minder dan 85 voordrachten over de meest verschillende onderwerpen der natuurwetenschap gehouden werden. In het verslagjaar werden de hier volgende voordrachten gehouden:

Dr. G. Grijns. Debat over de op den 27sten November 1911 gehouden voordracht over het zweven der vogels.

Dr. J. de Haan. Een en ander over het gistingsproces

Dr. W. Ottow. De geschiedenis van het toxicologisch onderzoek in Nederlandsch-Indië.

F. Weehuizen. De koolzuurontleding door planten.

Dr. C. Braak. Over proeven met vloeibaar helium.

Dr. W. van Bemmelen. Een nieuwe natuurkundige wereldbeschouwing (het relativiteitsbeginsel).

P. C. Flu. Over mutaties en variaties bij pathogeene microorganismen.

Dr. A. R. Schouten. Veranderlijkheid (Mutatie).

Dr. A. L. J. Sunier. Het conditioneele denken.

Populaire Voordrachten. Gedurende het verslagjaar werden wel een tweetal sprekers voor het houden eener populaire voordracht gewonnen, maar door redenen buiten hun wil waren zij verhinderd aan hun toezegging gevolg te geven.

Afdeelingen te Soerabaja en Semarang. Ten einde de sterk gedaalde belangstelling voor de Vereeniging in de beide afdeelingen te Soerabaja en Semarang wat aan te wakkeren, beloofde verslaggever aan de op de Mei-vergadering aanwezige bestuursleden dier afdeelingen, om een populaire voordracht te komen houden. Door verschillende omstandigheden kon hij eerst in December die belofte gestand doen en hield op beide plaatsen een voordracht over:

„Het onderzoek van onzen dampkring tot groote hoogten met ballons en andere hulpmiddelen".

Ook stelde hij op die Mei-vergadering aan het Bestuur voor om terug te komen op haar besluit tot staking van de toezending van tijdschriften aan de beide afdeelingen, de verzekering van de beide aanwezige secretarissen verkregen hebbende, dat voor een ordelijke rond- en terugzending gezorgd zou worden.

Gebouwen. Terwijl de toestand van Hoofdgebouw en Oostelijk Paviljoen gunstig mag genoemd worden, bleken de kortelings aan het westelijk paviljoen aangebrachte versterkingen geen doel te hebben getroffen. Het scheuren der

muren nam op zulk een onrustbarende wijze toe, dat de secretaris de eerst kort te voren door hem betrokken woning moest ontruimen en tot volledig nieuwen bouw moest besloten worden.

Een uitgewerkt ontwerp daarvoor werd door den nieuw opgetreden Directeur der gebouwen, ons bestuurslid van Hoytema, opgemaakt. Met de uitvoering is een aanvang gemaakt.

Secretariaat en Bibliotheek. De revisie van den catalogus van dat gedeelte der bibliotheek, dat zich te Batavia in ons gebouw bevindt werd voortgezet; een tweetal boekenkasten werden aangeschaft.

Tengevolge van de tijdelijke onderbreking van de werkzaamheden voor den Algemeenen Catalogus werd de klerk Muller aan onzen catalogus te werk gezet.

Spoedig daarna werd hij vervangen door Mej. van Buno Heslinga.

Wat den in 1911 genomen maatregel betrof om de rondzending der tijdschriften te staken en enkel de nieuw binnen gekomen boekwerken in de vergaderzaal ter lezing te leggen, zoo bleek uit het minimale gebruik dat daarvan gemaakt was geworden, dat hier een misgreep had plaats gevonden. De rondzending werd dus hersteld, maar een nieuw stelsel door den secretaris-bibliothecaris, den Heer Flu, toegepast en daarmee een alleszins goeden uitslag verkregen. Bij het aftreden van den Heer van Lummel werd besloten de toelage aan den secretaris-bibliothecaris te doen vervallen, maar een klerk ter zijner beschikking te stellen. Als zoodanig werd Mej. van Buno Heslinga aangesteld, wier werk tot nu toe tot tevredenheid heeft aanleiding gegeven.

Tijdschrift. Evenals in de laatste jaren verschenen twee afleveringen van het tijdschrift, te weten de slotaflevering van deel 71 en de eerste van het volgende deel. In 320 bladzijden bevatten zij verscheidene oorspronkelijke verhandelingen

en mededeelingen omtrent eigendommelijke Indische vragen en zaken en wijzen op een toeneming in de belangrijkheid van en de belangstelling in ons tijdschrift, dat zulk een gewichtige plaats als boekerij-vormer bekleedt.

Het aantal der Vereenigingen met welke uitwisseling van geschriften bestaat klom van 250 tot 251.

Algemeene Catalogus. De Heer J. G. van Kuijk nam wegens drukke werkzaamheden en aanstaand vertrek ontslag als lid van de Commissie voor den Algemeenen Catalogus; de Heer van Lummel werd tot permanent lid benoemd, zoodat nu de voorzitter en secretaris met hem die Commisie uitmaken.

Bij zijn vertrek met verlof werd aan den Heer van Lummel opgedragen om zich in Europa op de hoogte te stellen van catalogiseerings-methoden. Bij het ontslag van den klerk Muller werd met het oog op veranderingen, die op advies van den Heer van Lummel mogelijkerwijs in te stellen zouden zijn, de werkzaam eden aan den Catalogus grootendeels gestaakt, en enkel met controleering van reeds gedaan werk voortgegaan.

Na de terugkomst van den Heer van Lummel, zal de voortzetting van onzen zelfgekozen taak met kracht weer ter hand genomen worden.

Besloot mijn ambtsvoorganger zijn laatste jaarverslag wel niet mismoedig, dan toch zeker niet blijmoedig, en aarzelde ik om zijn mij niet toelachend ambt over te nemen, gelukkig kan ik nu reeds mijn eerste jaarverslag in opgewekter toon beëindigen.

Want het is mij niet alleen mogelijk gebleken door nieuw bloed in haar aderen te brengen, den bloei onzer Vereeniging te versterken, maar ook door een scherpere omlijning van de voor haar mogelijke taak heeft dat ambt voor mij aan aantrekkelijkheid gewonnen.

Vaak wordt er gedacht aan een ideëele taak, waarbij men zich vastklampt aan de plaats, die eens onze Vereeniging innam, toen zij in Indië alleen stond, en waarbij men wenscht, dat de talrijke later geborene vereenigingen onder haar vleugelen zouden gebleven zijn, maar het ware dwaas om aan dat ideaal vast te houden, omdat het een onmogelijk en onwenschelijk ideaal is.

De onmogelijkheid behoeft voor ons geen bewijs meer; de onwenschelijkheid is voor de hand liggend, als wij bedenken hoe ongunstig in vele opzichten centralisatie op een vruchtbare beoefening der wetenschap werkt.

Gelukkig is er ook een practische taak, n.l. het vormen van een krachtige locale vereeniging, die de wetenschappelijke behoeften van het aangroeiende getal van de discipelen der natuurkundige wetenschappen in Batavia, bevredigt en bevordert, en wier werkzaamheid en initiatief groot genoeg is, dat ok haar invloed in zekere richtingen naar buiten kan uitstralen, zooals o.a. in haar bibliotheek en tijdschrift-werk het geval is.

W. VAN BEMMELEN.

Schets van de ontwikkeling van het net van secundaire meteorologische stations in Nederlandsch Oost-Indië [1])

DOOR

Dr. W. VAN BEMMELEN.

Het is zeer zeker een opmerkelijk feit, dat het Observatorium te Batavia aan hetwelk de belangen der meteorologische wetenschap in Nederlandsch Oost-Indië is toevertrouwd, bijkans een halve eeuw oud is geworden, alvorens het zoo ver is gekomen dat men met recht kan spreken van het bestaan van een net van secundaire meteorologische stations over den geheelen Archipel.

Daarom is het geen onnoodige taak om, al zij het in het kort, door een geschiedkundig overzicht de redenen bloot te leggen die dit feit verklaren.

Lang voor de oprichting van het Observatorium, in het jaar 1841 begon Dr. P. L. Onnen te Buitenzorg met het verrichten van meteorologische waarnemingen. Zijn aanbod tot het doen dezer waarnemingen was door het Koninklijk Instituut van Wetenschappen te Amsterdam ondersteund; zijn instrumenten waren door den zorg van het lid van het Instituut W. S. Swart onderzocht en het lid W. Wenckebach, dat in den aanvang Onnen's pogingen krachtig had ondersteund, publiceerde zijn waarnemingen in het Tijdschrift van het Instituut (jaargang 1842). Wenckebach leidde het

---

[1]) De Engelsche vertaling van dezen Nederlandschen tekst opent het eerste deel van een nieuwe reeks van uitgaven van het Kon. Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia, getiteld: Observations made at secondary meteorological stations in Netherlands East India.

ook daarheen, dat het Instituut aan de Regeering het voorstel doet, om de waarnemingen op meerdere plaatsen te doen plaats grijpen. Dit voorstel wordt evenwel om financieele redenen afgewezen, maar in 1846 opnieuw ingediend en aangenomen.

De waarnemingen zullen worden opgedragen aan de officieren van den Geneeskundigen Dienst; WENCKEBACH stelt nog kort voor zijn dood een handleiding daarvoor vast en de instrumenten worden aan het Instituut onder toezicht van het lid STAMKART nauwkeurig onderzocht.

Weldra evenwel wordt, in 1848, het Kon. Nederlandsch Meteorologisch Instituut te Utrecht gevestigd en besloten, dat de waarnemingen verder door dat Instituut zullen gepubliceerd worden. Inderdaad zijn tal van jaren op eenige hoofdplaatsen, als o.a. Buitenzorg, Banjoewangi, Padang, Bandjermasin en Ambon, waarnemingen verricht en zijn de uitkomsten gepubliceerd in het Nederlandsch Meteorologisch Jaarboek.

Helaas evenwel heeft men bij deze stichting twee kapitale fouten begaan, die de aanleiding zijn geweest, dat veel van het gepubliceerde materiaal waardeloos is en ten slotte het geheele systeem opgegeven is geworden.

De eerste fout was, dat de instructie in Nederland werd opgemaakt, waar men de eigendommelijke eischen, waarvan het slagen van een Indisch waarnemings-systeem afhangt, niet kende.

De tweede fout was, dat men de waarnemingen, zonder eenige vergoeding opdroeg aan personen, wier werkzaamheden het nakomen dier nieuwe plichten volstrekt niet toeliet.

Hierbij kwam nog het gebrek aan belangstelling, die evenmin door de chefs dier waarnemers werd betuigd, als door de waarnemingen zelve werd opgewekt. Want de gelijkvormigheid van het weder, waarin eigenlijk alleen de regenval het wisselende element is en dat niet, zooals in Europa afwisseling van vorst en dooi, van storm en stilte, van snel dalenden en stijgenden barometerstand of van sneeuw

en regen geeft, deed allengs de belangstelling tanen. Voegt men daarbij de voor een druk bezet medicus onduldbare tyrannie van viermaal daags terugkomende waarnemingen, dan is het begrijpelijk, dat de waarnemingen zonder veel contrôle aan onbevoegden werden overgelaten en dat alle oorzaken, die leiden tot verwaarloozing en zelfs fingeering van waarnemingen, aanwezig waren.

Toen dan ook in 1867 aan Dr. Bergsma, die inmiddels (1861) was uitgezonden om te Batavia een meteorologisch Observatorium te stichten, van wege het Nederlandsch Meteorologisch Instituut werd gevraagd of hij van die Indische waarnemingen gebruik wilde maken, volgde een besliste weigering van zijn kant. Dat het grootste deel der waarnemingen onbruikbaar was — zoo motiveerde Bergsma zijn weigering — was van algemeene bekendheid en de mogelijkheid om het betrouwbare gedeelte van het onbetrouwbare te scheiden was niet voldoende gegeven.

Hoe zeer Bergsma overtuigd was, dat een net van secundaire meteorologische stations over den Archipel een desideratum was, zoo was het hem toenmaals geheel onmogelijk om zulk een systeem in het leven te roepen.

Hij moest eerst een jarenlangen strijd voeren om tot de stichting van het hoofdobservatorium zelf te komen en stond, toen in 1866 de uurwaarnemingen aan een voorloopig ingericht observatorium aanvingen, feitelijk alleen, enkel bijgestaan door 5 Javanen, zoodat hij terecht de onmogelijkheid inzag om onder die omstandigheden een secundair net te vestigen.

Eerst in 1876 was hij zoo ver gekomen, dat daaraan gedacht kon worden en toen begon hij met het meest urgente, n.l. de stichting van een net van re enstations, dat 1 Januari 1879 in werking kwam met 74 stations op Java en 44 in de Buitenbezittingen, en dat zich in den aanvang van het jaar 1884 reeds had uitgebreid tot resp. 90 en 77 stations.

De regenval is de overheerschende factor, die in den Archipel het weder bepaalt en voor tal van practische doeleinden is de kennis van den dagelijkschen en jaargetijdelijken

regenval voldoende en laat zich de kennis van het klimaat vrij wel daaruit afleiden, omdat de overige meteorologische elementen over den Archipel nagenoeg standvastig zijn, en de invloed van de hoogte boven zee evenzoo uit eenige weinige bekende gevallen grootendeels is af te leiden.

Terecht zag BERGSMA echter in, dat een nauwkeuriger kennis vereischt was en dat een net van stations, waar ook de andere meteorologische elementen werden waargenomen, dringend noodig was.

Zijn voorstellen worden aanvankelijk door het Indische Gouvernement gunstig ontvangen en in 1880 wordt hij gemachtigd reizen door den Archipel te maken ten einde de pl atsen uit te kiezen, geschikt voor de vestiging van stations en alles zooveel mogelijk voor te bereiden.

Op de eerste reis, in September van dat jaar aangevangen, wordt BERGSMA evenwel, te Soerakarta aangekomen, ziek en moet terugkeeren. De staat zijner gezondheid en nieuwe werkzaamheden verhinderen hem om opnieuw op reis te gaan en weldra in 1882 wordt hij gedwongen een ziekte verlof naar Europa aan te vragen; maar hij wil Indië niet verlaten alvorens het Gouvernement een uitgewerkt voorstel voor de stichting van een secundair net aangeboden te hebben.

De 30sten Maart is de dagteekening van zijn voorstel en reeds den 16^{den} April legt hij zijn betrekking neder en gaat weldra aan boord om naar zijn vaderland terug te keeren. Hij zou het echter niet weerzien, want al reeds in de Roode Zee sterft hij.

Het Gouvernement meende dat de geldelijke gevolgen van BERGSMA's voorstel te zwaar zouden zijn en wees het af.

VAN DER STOK, BERGSMA's opvolger moest reeds in het volgend jaar wegens ziekte Indië verlaten, en eerst bij zijn terugkomst in 1885 trad weer een normale toestand aan het Observatorium in.

VAN DER STOK is evenwel niet weer teruggekomen op BERGSMA's voorstel, maar heeft andere wegen bewandeld om

tot het doel — dat is de kennis van de klimatologische toestanden van den Archipel — te komen.

Zoo bewerkte hij de talrijke meteorologische waarnemingen op Nederlandsche oorlogschepen in de zeeën van den Archipel verricht en kon, op de waarnemings-gemiddelden steunende, een klimatologische beschrijving voor die verschillende zeeën en hun kusten geven.

Verder had hij op de ruim 80 door hem gestichte watergetijstations (v. n. vuurtorens) driemaal daags de windrichting laten waarnemen en ook die waarnemingen kon hij bij zijn beschrijvingen gebruiken.

Langzamerhand begonnen op verschillende plaatsen belangstellende personen meteorologische waarnemingen te verrichten; zij vroegen en kregen raad van het Observatorium en stuurden hun waarnemingsuitkomsten in. Zoowel die uitkomsten, als die der bovengenoemde windwaarnemingen werden door de zorg van het Bestuur der Kon. Natuurkundige Vereeniging en meer in het bijzonder door haar secretaris, tevens onderdirecteur van het Observatorium, Dr. S. Figee, in het Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië gepubliceerd en in enkele gevallen werd een klimatologische monographie gegeven.

Toen in 1890 tot een militaire vestiging in het Preangerhoogland werd besloten, werd aan het Observatorium om raad gevraagd, waar de gunstigste klimaats-omstandigheden te verwachten waren. Teneinde hierop een gedocumenteerd antwoord te kunnen geven werden op een vijftal plaatsen meteorologische stations, voorzien van zelfregistreerende instrumenten, opgericht en een jaar lang in werking gehouden.

Daarna werd door van der Stok in een uitvoerig rapport op grond dier waarnemings-gegevens het klimaat dier vijf plaatsen onderling en met andere plaatsen op Java vergeleken.

Ondertusschen was ook aan de beide proefstations voor de Java Suikerindustrie te Pasoeroean en Kagok (Pekalongan) een meteorologische waarnemingsdienst in het leven geroepen, en begonnen die stations hun uitkomsten te publiceeren.

Niet vergeten mogen worden de waarnemingsreeksen van den Heer Augusteyns te Tjepogo op de Oosthelling van den Merbaboe en van Dr. Kohlbrugge te Tosari op den Noordelijken flank van den Tengger op een hoogte van 1770 M. gelegen.

In het jaar 1899 verliet van der Stok Java en werd zijn plaats als bestuurder van het Observatorium overgenomen door Figee, die in dezelfde richting doorging.

Zoo kunnen genoemd worden de meteorologische waarnemingen, die in 1900 verricht werden op vele plaatsen in de schaduwbaan der zoneclips van 1901 gelegen; voorts de plaatsing van zelfregistreerende regenmeters en kwikbarometers op verschillende plaatsen in den Archipel.

Toen begonnen echter al stemmen zich te verheffen die meer wilden hebben, en sommige van hen, die zoo spraken, gingen zelf over tot vervulling van hun wenschen.

Zoo liet Treub dadelijk na de stichting van een Departement van Landbouw door den Inspecteur van den Inlandschen Landbouw Dr. J. van Breda de Haan een aantal meteorologische stations, bediend door bezoldigde Javaansche waarnemers, tot stand brengen.

Het voornaamste dier stations is te Buitenzorg, de overige zijn over Java verspreid, en onlangs is ook op Sumatra in de residentie Palembang een dergelijk station opgericht.

Enkel de waarnemingen te Buitenzorg verricht werden door Dr. van Breda de Haan bewerkt en gepubliceerd, maar het ontbrak aan de noodige werkkrachten om dit voor de overige stations te doen plaats vinden.

In 1905 nam schrijver het bestuur van het Observatorium van Figee over en ging aanvankelijk op denzelfden weg verder. Zoo verleende hij zijn medewerking tot de stichting van de meteorologische installaties aan de proefstations te Medan (Sumatra) en Salatiga (dit laatste kwam ten slotte niet tot stand). Hij liet meteorologische waarnemingen, op verschillende plaatsen in den Archipel verricht, bewerken en publiceeren (Pasoeroean, Tomohon, voet Sneeuwgebergte

van Nieuw-Guinea) en zorgde voor een samenvattende bewerking van de uit een klimatologisch oogpunt zoo belangrijke regenwaarnemingen op Java.

Zoo was dan eindelijk in het begin van het jaar 1908 de toestand zóódanig, dat wel een aantal meteorologische stations in werking waren of waren geweest, vele waarnemingen waren verzameld en ook bewerkt en gepubliceerd, maar dat van een rationeele verdeeling der stations, onderlinge samenhang en homogeniteit der waarnemingen of overzichtelijkheid der publicaties geen sprake was, terwijl aan den anderen kant meer en meer door officieele en private personen op klimatologisch gebied vragen werden gericht, waarop meestal door gebrek aan gegevens niet dan onvolledig antwoord kon gegeven worden.

Geen wonder was het dus, dat zich bij schrijver de overtuiging vestigde, dat niet op denzelfden weg mocht doorgegaan worden, maar dat het Observatorium de taak op zich moest nemen om te vereenigen wat verspreid was, aan te vullen waar gapingen zich vertoonden, stelsel te brengen waar stelselloosheid heerschte.

Een verlof van anderhalf jaar dat schrijver na een tienjarig verblijf in Indië van 1908 tot 1910 in Europa doorbracht, dwong hem evenwel het opvatten dier taak tot zijn terugkomst op Java uit te stellen; maar toen richtte hij ook onverwijld tot het Indische Gouvernement de noodige voorstellen om het personeel en de middelen van het Observatorium dusdanig uit te breiden, dat het hem mogelijk zou zijn die taak naar behooren uit te kunnen voeren.

Ondanks dat de Regeering in Nederland meende die voorstellen niet te kunnen overnemen, werd voldoende steun van het Indische Gouvernement ontvangen om desniettemin in het jaar 1911 een voorloopig begin met de uitvoering te maken.

De in dat jaar opnieuw ingediende voorstellen vonden daarna een gunstig onthaal, zoodat in den aanvang van het jaar 1912 krachtig met de uitvoering kon voortgegaan worden

en de stichting der nieuwe stations en verdere organisatie van het net grootendeels ten einde kon gevoerd worden.

Na deze korte historische schets is het als aangewezen om uiteen te zetten door welke **beginselen** schrijver zich heeft laten leiden bij het vormen van zijn taak, welke **doeleinden** hij nastreeft bij haar vervulling, welke **wegen** hij volgt om daartoe te geraken en welke **middelen** hij daarbij gebruikt.

Gegeven waren de waarnemingen op voormalige stations op verschillende wijze verricht en gedeeltelijk bewerkt, verder een aantal nog functionneerende stations, wier ligging was gekozen volgens agronomische en andere eischen, die onder verschillende autoriteiten ressorteerden en waar de waarnemingen op verschillende wijzen werden verricht en gepubliceerd, in vele gevallen echter *niet* gepubliceerd.

Gegeven was verder een toenemende belangstelling bij agronomen en industricëlen in klimatologische gegevens, zich uitende in de geneigdheid om in samenwerking met het Observatorium meteorologische stations te stichten, teneinde zoodoende de voor hun doel zoo waardevolle gegevens te krijgen.

Als vanzelf vloeide hieruit voort, dat de algemeene **beginselen** moesten zijn: het brengen van zooveel mogelijk eenheid en vooral vergelijkbaarheid in de waarnemingen der bestaande stations; het bewerken van nog onbewerkte waarnemingen en het publiceeren van de uitkomsten, samen met het vroeger reeds verspreid gepubliceerde, op homogene en overzichtelijke wijze. Voorts het stichten van nieuwe stations en van nieuwe waarnemingsreeksen ter beantwoording van vragen waartoe de bestaande niet uitreikten.

Een beginsel moest ook zijn het uitoefenen van een voortdurende contrôle op de waarnemingen, zoo mogelijk door persoonlijke inspectie en waar dit door de groote afstanden in den Archipel onmogelijk zou zijn, door onverwijlde herleiding der waarnemingsuitkomsten, waarbij ingeslopen fouten in de meeste gevallen ontdekt kunnen worden.

Als beginsel werd ook aangenomen niet meer te doen waarnemen, dan tot het bereiken van redelijk te stellen doeleinden geacht kon worden vereischt te zijn, om te vermijden, dat, door opstapeling van overgroote massa's van waarnemingen, hun bewerking in gevaar zou kunnen komen.

Ten slotte om zooveel mogelijk de waarnemers geldelijk tegemoet te komen.

Wat de **doeleinden** aangaat, zoo waren die ten deele al vastgelegd door het doel, dat bij de stichting van vele reeds bestaande stations had voorgezeten, te weten het verkrijgen van een antwoord op tal van speciale klimaatsvragen betreffende verschillende cultuurstreken en industriecentra.

Naast die speciale vragen moest evenwel het Observatorium als wetenschappelijke instelling dadelijk de algemeen klimatologische vragen stellen, zooals die omtrent de afhankelijkheid van het klimaat van de geographische ligging, de afhankelijkheid der wisselende seizoenen in den Archipel van die der naburige vastelanden en talrijke andere dergelijke vragen.

Ook de wisselende dagelijksche weerstoestanden, hoewel in den Archipel van minder beteekenis dan elders, moesten nagegaan kunnen worden, en ten slotte moest het bergklimaat in zijn afhankelijkheid van hoogte, orographische en geographische ligging en jaargetijde onderzocht worden.

Verschillende **wegen** moesten begrijpelijkerwijze ingeslagen worden en werden ook ingeslagen, om het bereiken van deze onderscheidene doeleinden mogelijk te maken.

Wat betreft het beantwoorden van de specia'e klimaatsvragen zoo werd zooveel mogelijk samenwerking met de bestaande agronomische en industrieële meteorologische stations gezocht: de instellingen werden bezocht; de instrumenten met de standaardinstrumenten van het Observatorium vergeleken; wenschelijke veranderingen in bestaande waarnemingsreeksen voorgesteld tot het aanvangen van nieuwe geadviseerd; nieuwe methoden van bewerking der uitkomsten aanbevolen

en zooveel mogelijk onherleide waarnemingsreeksen in bewerking genomen. Voorts werd verzocht om alles, wat van loopende waarnemingen niet ter plaatse zou bewerkt worden, geregeld aan het Observatorium op te zenden. Enkele nieuwe stations werden ook in samenwerking met het observatorium gesticht.

Geheel anders was de weg, die bewandeld moest worden om tot een beantwoording der algemeene klimatologische vraagstukken te komen.

Hier was vereischt het stichten van een net van gelijkwaardige meteorologische stations, zooveel mogelijk gelijkelijk over het gebied van den Archipel verdeeld en zoo min mogelijk aan plaatselijke invloeden onderworpen.

Daar het klimaat in den Archipel in betrekkelijk geringe mate van de geographische ligging afhankelijk is, was het onnoodig een dicht net te stichten, terwijl het om de locale invloeden te ontloopen in een Archipel van bergachtige eilanden, raadzaam was de stations op de vlakke kusten te vestigen. Hierin lag een natuurlijk voordeel, daar juist in kustplaatsen de beste gelegenheid voor vestiging en bediening van een station te vinden was.

Tot deze groep van stations kunnen geacht worden te behooren de volgende, die gedeeltelijk oud, gedeeltelijk nieuw zijn, n.l. Medan (S. E. Sumatra), Padang (W. Sumatra), Taudjongpandan en Manggar (Billiton), Batavia, Pasoeroean (E. Java), Pontianak (W. Borneo), Balikpapan en Tarakan (E. Borneo), Menado (N. E. Celebes), Ambon. Manokwari (N. Nieuw Guinea) en Koepang (Timor).

Van deze stations is alleen Manokwari in voorbereiding, terwijl verder vermeld dient te worden, dat het station Medan ressorteert onder het proefstation voor de tabak, dat de beide stations op Billiton door de Billiton Maatschappij en die op de Oostkust van Borneo door de Bataafsche Petroleum Maatschappij zijn opgericht en wel in volledige samenwerking met het Observatorium.

Behalve deze meer volledig uitgeruste stations moeten nog eenige andere tot deze groep geacht worden te behooren,

stations n.l. die voor het onderzoek van maar één meteorologisch element zijn uitgerust. Zoo b.v. de barometerstations te Kota Radja (N. Sumatra), Rondeng (N. W. Sumatra) en Merauke (S. Nieuw Guinea) en de drie windstations: Maety Miarang (Timorzee), de Bril (Floreszee) en Discovery Oostkust (Javazee).

Deze laatste stations zijn gesticht met het doel om een doorloopende waarneming van de moessons mogelijk te maken en zijn, om alle locale land-invloeden radicaal te vermijden, gevestigd op midden in zee staande vuurtorens.

De studie van de wisselende dagelijksche weerstoestanden is in den Archipel uit een oogpunt van practisch belang van minder beteekenis, daar die wisselingen gering blijven; evenzoo is een stormwaarschuwingsdienst onnoodig, daar cyclonen nimmer over het gebied van den Archipel trekken, de allernoordelijkste eilandjes uitgenomen.

Een algemeene, meer zuiver wetenschappelijke studie van de wisselendende weerstoestanden, die over deelen van den Archipel heentrekken of elkander opvolgen, zal ten deele op wind- en barometerwaarnemingen moeten steunen en daarom zijn verscheidene van de bovengenoemde stations van een kwikbarometer voorzien.

De weerwisselingen zijn evenwel voor een groot deel plaatselijk en daarom schijnt het een bijkans onmogelijk en voorloopig ook onnoodig pogen om tot een dagelijksche weerkaart te komen.

Toch zou het van een groot wetenschappelijk en practisch belang zijn, zoo door synoptische samenstellingen de algemeene weerstoestanden in den Archipel gevolgd konden worden.

De moesson in zijn momentane ontwikkeling en de regenval zouden hierbij in de eerste plaats moeten opgenomen worden, en in dit opzicht zijn er twee gunstige omstandigheden aanwezig, die het wellicht mogelijk maken dit denkbeeld te verwezenlijken; n.l. de talrijkheid der regenstations en de kortelings tot stand gebrachte draadlooze verbinding van Ambon en Timor met Java.

Het zou onnoodig zijn om dagelijksche overzichten samen te stellen, wekelijksche zouden zeker voldoende zijn en met maandelijksche zou begonnen kunnen worden.

Ten slotte vraagt het bergklimaat om bestudeerd te worden en zeker niet in de laatste plaats, want door de bergculturen is de kennis van het bergklimaat in den Archipel van groot oeconomisch belang geworden.

Bekend was, dat tengevolge van de standvastige richting der moessonwinden, het klimaat in de bergen in hooge mate afhankelijk is van de orientatie van het gebergte en evenzoo dat de grillige verdeeling van land en zee, bergketen (of alleen staande vulkaan) en vlakte, een groote verscheidenheid in het bergklimaat van den Archipel tengevolge heeft.

Wanneer men derhalve dat bergklimaat zou willen bestudeeren eenvoudig weg door op allerlei punten op en bij de bergen stations op te richten, dan zou men genoopt zijn, dat aantal reusachtig groot te maken.

Het behoeft hier wel niet aangetoond te worden, dat noch de middelen, noch de personen daarvoor beschikbaar waren en dat dus een anderen weg ingeslagen moest worden, een weg, die een betere kans zou aanbieden om het gewenschte doel te bereiken.

Een zoodanige weg scheen te zijn om te trachten door waarnemingen op uitgezochte punten de wetten te leeren kennen, die het bergklimaat in den Archipel beheerschen en uit die wetten voor ieder bijzonder geval het bergklimaat af te leiden.

Dat dit alleen mogelijk zou zijn bij een grondige kennis van de toestanden in den vrijen atmosfeer was duidelijk; maar dit was geen bezwaar, daar reeds met het aërologisch onderzoek te Batavia door middel van vliegers, kabelballons, registreer- en loodsballons en op de omringende zeeën met vliegers, een aanvang was gemaakt.

Schrijver besloot daarom dezen laatsten weg te volgen en op enkele bergen, die een eenvoudig reliëf bezaten, meteorologische stations te vestigen.

In gelukkige overeenstemming hiermede was het voornemen in 1911 door de Besoekische Plantersvereeniging op initiatief van den Heer T. Ottolander geopperd, om op den Idjen eenige stations te stichten.

De Idjen is een reuzen vulkaan op het Oosteinde van Java gelegen, wiens oude krater een middellijn van niet minder dan 15 km. heeft en op welks ongeveer 1800 m. hoogen zuidwal een rij van zijvulkanen tot ± 3000 m. hoogte zich verheft. De oude kraterbodem helt van dien zuidwal tot 1000 m. af, waar de steile noordwand tot ± 1500 m. oprijst.

De S. E.-passaat, die over den Indischen Oceaan aangekomen is, strijkt eerst over de kustvlakte en stijgt dan tegen de zwakke hellingen van den Idjen op; de westmoesson daarentegen is eerst over Java heen gestreken voor dat hij den berg bereikt.

Hier was dus inderdaad een eenvoudig maar toch interessant gebouwd reliëf, waar te verwachten was dat ook de klimaatsverschijnselen een eenvoudig beeld, geschikt voor onderzoek, zouden vertoonen; en daar de mogelijkheid voor stationsvestiging gegeven was, werd overgegaan tot stichting van een aantal stations gelegen in één lijn over het bergstelsel heen. Zoo zijn dan de volgende stations in het leven geroepen: een vlakte station in de zuidelijke kustvlakte (Rogodjampi), een station op de zuidelijke helling (Tamansarie 500 m.), een regenstation op die helling op 1000 m. hoogte en een dergelijk station op den kraterrand, 1800 m. hoog. Een regenstation bij den zijkrater van den randvulkaan, den Merapi, in 2100 m. hoogte bestond al.

Verder een station op bijna het laagste gedeelte van den ouden kraterbodem, dicht bij den noordwal (Kalisat, 1100 m.); een station op de noordhelling, Kajoemas, 1000 m. hoog) en ten slotte een station in de noordelijke kustvlakte, Assembagoes.

Een zeer goede gelegenheid tot het oprichten van een bergstation bood ook het bekende gezondheidsoord Tosari, dat

op ruim 1700 m. hoogte op de Noordhelling van den Tenggervulkaan in Oost-Java ligt. Niet alleen waren hier reeds vroeger door Dr. KOHLBRUGGE waarnemingen gedaan, maar het voor elk bergstation zoo noodige basisstation was in dit geval al aanwezig; ligt toch het station te Pasoeroean juist dáár, waar men zulk een basisstation voor Tosari zou wenschen te liggen.

Het klimaat van Oost-Java verschilt belangrijk van dat van West-Java, zoodat het hoogstwenschelijk was ook in West-Java een stelsel van bergstations op te richten.

De 3000 meter hooge tweelingvulkaan Gedeh-Pangerango leende zich zeer goed voor dat doel, daar hij niet alleen ver boven de naburige bergen uitsteekt en naar het noorden en Westen geheel vrij ligt, maar ook goede gelegenheid tot vestiging van stations op zijn flanken aanbiedt en het station Buitenzorg als basisstation kan fungeeren. Tevens bood de aanwezigheid op zijn helling van den Bergtuin van het Departement van Landbouw te Tjibodas de practische mogelijkheid aan om de bediening van zulk een station uitvoerbaar te maken.

Schrijver besloot daarom, nadat hij zich van de zeer gewaardeerde medewerking van dat Departement had verzekerd om op den 3000 meter hoogen top een station te stichten, dat wekelijks door iemand van den ruim 1400 m. hoog gelegen Bergtuin zou bediend kunnen worden.

Het reeds bestaande meteorologische station van dien Bergtuin te Tjibodas kon door het Observatorium uitgebreid worden en op de flauwe hellingen van den Oostflank op 1100 m. hoogte kon een station te Patjet in het leven geroepen worden. Op de N.·W. helling is op een onderneming der Pondok Gedeh landen op ± 1300 m. hoogte een zelfregistreerende regenmeter geplaatst.

Ook in het bergland ten Zuiden van dezen vulkaan werd de gelegenheid aangeboden om een station te stichten, en wel door den Heer ADDENS, administrateur van het land Goenoeng Rosa.

Typisch uit een klimatologiseh oogpunt is ook de hoogvlakte van Bandoeng, een bijna horizontale vlakte van

± 50 km. lengte, ± 20 km. breedte en 600—700 meter hoogte, die door hooge bergen omringd wordt. Ter hoofdplaats Bandoeng werd daarom eveneens een station tot stand gebracht.

Hoewel schrijver zich voorloopig bij de stichting van bergstations tot Java heeft beperkt, omdat hierdoor de mogelijkheid zou blijven bestaan om door herhaald bezoek, niet alleen de noodige contrôle op de waarnemingen uit te oefenen, maar ook door eigen ervaring kennis omtrent het klimaat der genoemde bergstreken op te doen, zoo mag toch de vestiging van een station te Fort de Kock op Sumatra daartoe gerekend worden. Deze plaats ligt op een 1000 m. hooge vlakte onder den aequator, en bezit in het aan de kust gelegen Padang een basisstation. Evenzoo de stations op de hoogvlakten in Noord-Sumatra gelegen, Blangkedjeren, en Seriboe Dolok, die echter onvolledig uitgerust zijn.

Een krachtige steun bij het bestudeeren der wetten, die het bergklimaat beheerschen zullen ook geven de waarnemingen door wetenschappelijke reizigers op verschillende bergexpedities verricht en te verrichten. Vele van die waarnemingen zijn reeds door de zorgen van het Observatorium bewerkt en uitgegeven en het ligt geheel binnen zijn werkingssfeer om zooveel mogelijk die waarnemingen te bevorderen door het geven van instructies, het vergelijken en ijken van instrumenten en het bewerken en publiceeren der uitkomsten.

Zijn hiermede dan in het algemeen aangegeven de wegen welke schrijver ingeslagen heeft, zoo rest hem dan nog het voornaamste van de gebruikte **middelen** te bespreken.

De bijzondere klimatologische toestanden, die in den Archipel heerschen, vragen om andere waarnemingen, dan die in de gematigde luchtstreken. Hier komt het minder aan op termijnwaarnemingen van windrichting en kracht, luchtdrukking of aard der bewolking, maar meer op die van temperatuur, vochtigheid, zonneschijn, regenval en verdamping en van hun dagelijksche variatie.

De wind wordt in groote trekken bepaald door de moessons en plaatselijk zeer sterk beinvloed door land- en zeewind, berg- en dalwind, hooge begroeiing en onweersbuiën. Een doorloopende waarneming van den wind heeft alleen waarde voor het station zelf en is van weinig algemeene waarde. Schrijver achtte het daarom wenschelijker om de moessons op eenige volkomen vrije punten te bestudeeren en de locale verschijnselen, zooals zee- en landwind slechts op enkele plaatsen; daarentegen om de meeste stations te voorzien van zelfregistreerende apparaten voor temperatuur, vochtigheid, zonneschijn en regenval en van verdampingsmeters.

Daar het voorts niet noodig was om dagelijksche weerkaarten te maken, verloren de termijnuur-waarnemingen het primaire belang, dat ze in andere landen bezitten en viel hun in hoofdzaak de rol toe om als basis der registreeringen te dienen.

Een belangrijk vraagstuk was de opstelling van de instrumenten voor temperatuur, verdamping en vochtigheid.

Een gewone meteorologische hut is in een land, waar de wind meestal zeer zwak en de insolatie zeer groot is, ongeschikt, daar de onvoldoend geventileerde lucht in de kooi en de straling van de verhitte wanden een sterk vervalschenden invloed op de aanwijzingen der instrumenten zullen uitoefenen.

Overdekking van de hut is dus noodzakelijk.

Op de meeste der stations van het Departement van Landbouw, werd indertijd in navolging van de Proefstations te Pasoeroean en Pekalongan een hut van het volgende model aangebracht.

Een groote kooi van $2 \times 2 \times 2$ m. met jaloesie-wanden staat op pooten van 2 m. lengte en wordt overdekt door een evenzoo op hooge stijlen staand vierkant dak van $\pm$ 5×5 m., welks onderrand ongeveer op gelijke hoogte is met den bovenrand van de kooi.

In de kooi is een tafel aangebracht waarop de instrumenten staan, terwijl de waarnemer zich door een deur in de kooi begeeft ter bediening van de instrumenten.

Schrijver meende dit model niet te mogen navolgen, en wel om de volgende redenen.

De groote afmetingen van de kooi zullen vermoedelijk een groote traagheid in het volgen der veranderingen in de temperatuur der buitenlucht veroorzaken.

Het dak geeft enkel beschutting tegen de middagzon en niet tegen de meest felle bestraling in de eerste helft van den morgen.

De kooi is onnoodig groot en kostbaar.

Schrijver besloot daarom een ander type van hut in te voeren, waarbij de kooi veel kleiner was en het schutdak juist die afmetingen had, dat directe bestraling van de kooi door de zon uitgesloten was.

In de kooi toch behoefden alleen de thermometers en de thermo- en hygrograaf geplaatst te worden, en ze behoefde daarom niet groot te zijn. De gekozen afmetingen zijn: grondvlak 67 × 67 cm.; hoogte van den voorwand 63 cm. en van den achterwand 58 cm. De wanden hebben jaloesieën; bodem en dak zijn dicht.

De verdampingsmeter kan onder de kooi, tusschen zijn 150 cm. hooge pooten, plaats vinden op een plank ter halver hoogte aangebracht.

Daar de zon in den Archipel op den middag hoogstens 33° van het zenith verwijderd is, was het veroorloofd om als zonnedak te kiezen een dubbel dak met schuine zijden naar Oost en West en geheel open naar Noord en Zuid.

Zoo spoedig mogelijk werden echter maatregelen getroffen om den invloed van de verschillende hutopstellingen op de temperatuur en vochtigheid te leeren kennen, en wel door het in gang brengen van paralelle waarnemingsreeksen verricht naast de hut met de aspyratie-psychrometer van Assmann.

Dit is reeds voor eenige stations gedurende een vol jaar verricht en thans op een paar andere stations in gang, terwijl het voor weer andere later zal geschieden.

Wat de ijking der instrumenten aangaat zoo kon op Java door den Onderdirecteur van het Observatorium, Dr. Braak,

en door schrijver de vergelijking met de standaardinstrumenten van het Observatorium voor de bestaande stations ter plaatse uitgevoerd worden, terwijl verder alle instrumenten, die door de zorgen van het Observatorium aan verschillende stations, werden verstrekt, natuurlijk eerst te Batavia geijkt werden.

Een moeilijkheid leverden de kwikbarometers op, daar de mogelijkheid niet buitengesloten was, dat hun indexfout, tusschen de vergelijking aan het Observatorium met den standaard-barometer en hun opstelling aan het station, een geringe verandering zou ondergaan, terwijl toch wegens de zeer geringe luchtdrukkings-gradienten over den Archipel juist een nauwkeurige kennis van die indexfouten vereischt is.

Schrijver trachtte die moeilijkheid op de volgende wijze op te lossen.

Met medewerking van den Hoofdinspecteur van Scheepvaart werd op één der inspectieschepen een kwikbarometer geplaatst, en bij bezoek van een der meteorologische stations (meest alle kustplaatsen) wordt dit instrument gelijktijdig met den stations-barometer afgelezen. Voor en na de reis wordt dit te Batavia gedaan.

Eenige der stationsbarometers zijn reeds op deze wijze met den barometer te Batavia vergeleken geworden.

Voorts is natuurlijk alle moeite gedaan om de hoogte der stationsbarometers boven het zeeoppervlak zoo nauwkeurig mogelijk te laten bepalen.

De eenigste op een bergstation geplaatste barometer (Tosari, 1700 m.) is door middel van hypsometrische waarnemingen met die te Batavia en te Pasoeroean vergeleken.

Ook de barograaf, die op den 3000 m. hoogen Pangerango top is opgesteld, is met den hypsometer gecalibreerd, en wel door het apparaat afwisselend op en $\pm$ 100 m. onder den top met den hypsometer te vergelijken.

Naast de middelen der waarneming is een gewichtige factor ter bereiking van het algemeene doel, het middel der publicatie.

Noodig is hiervoor een nieuw orgaan, waarin alles verzameld kan worden wat vroeger verricht is en wat verricht zal worden,

en daarom heeft schrijver een nieuwe reeks van uitgaven gesticht onder den titel van: „Observations made at secondary stations in Netherlands East India", die de aanvulling moet zijn van de oude reeks getiteld „Observations made at the Royal Magnetical and Meteorological Observatory at Batavia".

Hij is voornemens hierin op homogene en overzichtelijke wijze te publiceeren, ten eerste de uitkomsten van in functie zijnde stations en wel in hoofdzaak maandgemiddelden; ten tweede de uitkomsten van vroegere waarnemingsreeksen; ten derde samenvattende bewerkingen der waarnemingsuitkomsten.

Zoowel tengevolge van den aard dezer beide laatste onderwerpen van publicaties als ook door de omstandigheid, dat maar een deel der secundaire stations onder onmiddellijk bestuur van het Observatorium staat, zal het voorshands onmogelijk zijn om een zuiver jaarlijksche publicatie te laten verschijnen.

Het eerste deel der nieuwe reeks bevat, behalve deze historische schets een stationsbeschrijving en de uitkomsten der bewerking van een drietal waarnemingsreeksen vroeger en later verricht; alle van de hand van Dr. C. Braak.

Schrijver verwezenlijkte zijn plannen van de stichting van een net van secundaire stations en wat daarmee verder samenhing, niet alleen onder voortdurende ruggespraak met Dr. Braak, maar ook met zijn daadzakelijke medewerking, en hij vertrouwde de dagelijksche leiding van den geheelen dienst van het secundaire net aan hem toe.

Schrijver hoopt, dat over eenige jaren — minstens vijf en hoogstens tien — een voldoend materiaal verzameld zal zijn, om een algemeene klimatologie van den O. I. Archipel en een meer bizondere van Java samen te stellen, en streeft meer naar dit concrete doel, dan naar het enkel in perpetuo opstapelen van waarnemingen.

Februari 1913.

De luchtstroomingen in den atmosfeer volgens ballonvlucht-waarnemingen te Batavia

DOOR

Dr. W. VAN BEMMELEN.

Juist de betrekkelijke regelmaat der winden in den Archipel die het mogelijk maakt om geregeld voordeel van de verschillende luchtstroomingen te trekken, was de aanleiding dat al vroeg aandacht aan hun optreden werd gewijd en weldra een zekere mate van kennis omtrent het windregime werd verkregen.

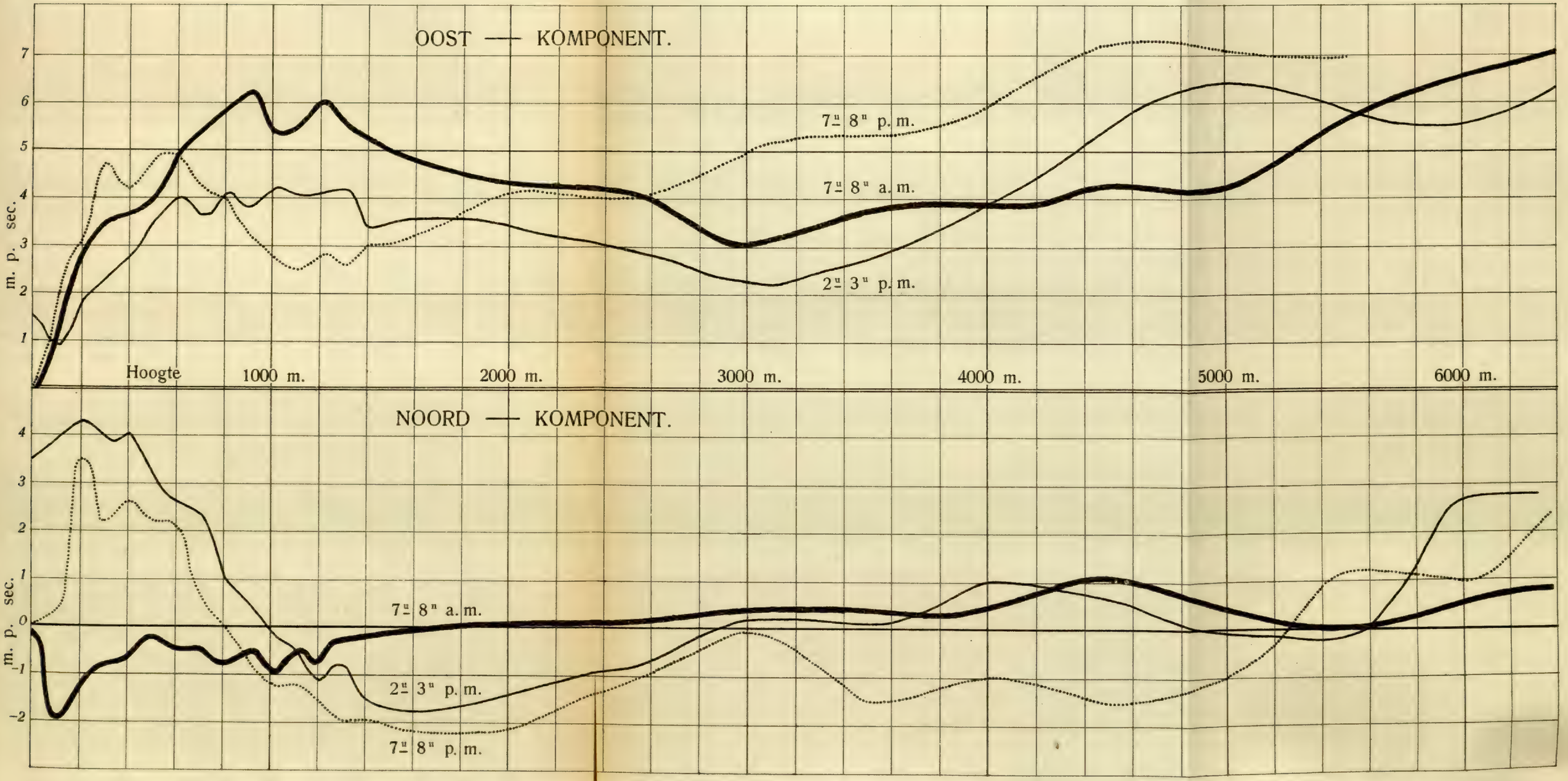
De belangrijkste bewerking der in de 19de eeuw verrichte waarnemingen is wel die door den tweeden directeur van het Observatorium te Batavia, Dr. J. P. VAN DER STOK, neergelegd in zijn groot werk „Wind and weather, currents, tides and tidal streams in the East-Indian Archipelago". (Batavia 1896).

Nauwkeurige instrumenteele opteekeningen werden aan het Observatorium te Batavia sedert zijn stichting in 1866 gedaan, en deze registraties en uurwaarnemingen worden nog steeds onafgebroken voortgezet.

Het Observatorium heeft echter ten opzichte van windwaarnemingen een ongunstige ligging, gelegen als het is te midden van een stad rijk aan boomen. die in de onmiddellijke nabijheid zelfs boven de windvanen uitsteken.

Dr. P. J. BERGSMA, de eerste direkteur van het Observatorium plaatste daarom zijn anemograaf op het dak van het Groote Huis aan het Waterlooplein, waar het instrument ettelijke jaren gefunctionneerd heeft, totdat het in 1875, defect geworden, weggenomen werd.

WINDSNELHEDEN OP VERSCHILLENDE HOOGTEN VOLGENS DRIE MAAL DAAGSCHE WAARNEMINGEN.



Ook al ware de omgeving van het Observatorium vrij van boomen, toch zou de waarneming van de ongestoorde moessons niet mogelijk zijn, daar deze luchtstroomingen niet alleen door de Javaansche gebergten, maar zelfs door de loutere aanwezigheid van het land gestoord worden.

Het eenige middel, om tot de zoo noodige waarneming van den ongestoorden moessonwind te komen, is dus de anemograaf in volle zee te plaatsen en kort geleden zijn daarom windmeters aangebracht op drie vuurtorens, die midden in zee liggen; te weten op Maety Miarang (een zeer klein eilandje beoosten de Oostpunt van Timor), op de Bril (een rif bezuiden de zuidwestpunt van Celebes) en op Discovery Oostbank (een rif beoosten Billiton).

Van hoe groot wetenschappelijk en practisch belang ook de kennis van den wind aan de oppervlakte der aarde moge zijn, tot goed begrip van den aard dier luchtstroomingen is het noodig ook de atmospherische bewegingen op grootere hoogten te kennen. Ja, die wetenschap is zelfs vereischt om het voor Indië zoo gewichtige bergklimaat te begrijpen, en is verder van onmiddellijk belang voor de luchtvaart.

Windwaarnemingen op grootere hoogten boven het aardoppervlak zijn echter geenszins gemakkelijk uitvoerbaar; gelukkig evenwel heeft de natuur ons daarvoor in de wolkendrift een middel verschaft; een middel waarvan sedert lang door de waarnemers gebruik wordt gemaakt, en dat vooral goede uitkomsten heeft gegeven, nadat door talrijke wolkenhoogte-bepalingen, de gemiddelde niveaus, waarop de verschillende wolkensoorten plegen te drijven, bekend is geworden. Deze bepalingen werden te Batavia in 1896/97 verricht, door middel van photographische opnemingen, gelijktijdig op twee punten gedaan. In dat jaar en volgende jaren werd ook met wolkentheodolieten de drift dagelijks op vaste uren waargenomen. De uitkomsten van die waarnemingen zijn in 1910 door den derden Directeur van het Observatorium Dr. S. Figee uitgegeven.

Windwaarnemingen door middel van de wolkendrift lijden evenwel aan verschillende euvels. Wolken zijn niet altijd

aanwezig; in de zeer hooge lagen komen zij zelfs nimmer voor; de lagere wolken onttrekken dikwijls de hoogere aan het oog; de werkelijke wolkenhoogte kan soms aanmerkelijk van de gemiddelde afwijken en ten slotte kan de wolkensoort soms geheel verkeerd worden beoordeeld.

Ballonwaarnemingen. Het was daarom een gewichtige aanwinst voor de waarnemingsmiddelen, toen op het einde der vorige eeuw de rubber-ballon door ASSMANN werd ingevoerd.

Terwijl de gewone ballon aan den onderkant open is, zoodat bij de stijging ten gevolge van de afnemende luchtdrukking het gas ontwijkt, is de rubber-ballon gesloten en zet zich bij het stijgen, door het ijler worden der omgevende dampkringlucht, hoe langer hoe meer uit, tot ze eindelijk barst. Berekent men haar stijgsnelheid zoo blijkt die omgekeerd evenredig te zijn met de zesde machtswortel uit de luchtdrukking en in overeenstemming daarmee blijft die snelheid tot een hoogte van 10000 m. bijna constant, en groeit eerst op veel grootere hoogten belangrijk aan.

Die bijna standvastige stijgsnelheid in de onderste lagen van den atmosfeer veroorlooft het, om de vlucht eener ballon uit slechts één punt te vervolgen, omdat men uit den duur der opstijging ieder oogenblik de hoogte kan bepalen en uit de waarnemingen van hoogtehoek en azimuth van de ballon de plaatsveranderingen kan afleiden. Uit deze laatste volgen dan gemakkelijk de windsnelheden en richtingen op verschillende hoogten.

Wil men de waarnemingen tot grootere hoogten doen, dan wordt het noodig de stijghoogten door gelijktijdige waarnemingen uit twee plaatsen te bepalen, daar allerlei toevallige omstandigheden, als verticale luchtstroomingen, veranderingen in de temperatuur van het ballongas, gasverlies door lekken, of ongelijkmatige uitzetting de stijgsnelheid sterk kunnen beïnvloeden.

Deze windwaarnemingen door ballonvluchten vullen die

volgens de wolkendrift verricht op gelukkige wijze aan, daar voor hen de omstandigheden juist het gunstigste zijn, als de andere door onstentenis van wolken onmogelijk zijn.

Is echter de windsnelheid zeer groot, dan drijven de ballons spoedig te ver af om waargenomen te kunnen worden, terwijl een laag hangend wolkendek alle waarneming daar boven onmogelijk maakt.

Tegen die bezwaren heeft men in West-Europa veel te kampen, maar in Batavia zijn de omstandigheden te dien opzichte vrij gunstig.

Wel is de bewolkingsgraad hier groot, maar een aaneengesloten wolkendek is zeldzaam; bovendien — en dat zijn zeer gelukkige omstandigheden — komen vele wolkenlooze morgens voor en is de gemiddelde windsnelheid tot groote hoogte toe gering.

Deze laatste omstandigheid sluit nog een ander voordeel in zich op, n.l. dat met dezelfde ballons grootere hoogten bereikt kunnen worden dan in Europa en Noord-Amerika, waar de gemiddelde windsnelheid veel grooter is.

Daar toch te Batavia minder gevaar is voor te ver afdrijven, is het geoorloofd de duur der opstijging te verlengen, door het geven van een geringere stijgsnelheid aan de ballons. Geringere stijgsnelheid vereischt een kleinere gasvulling en daarmee zal de ballon een grootere hoogte kunnen bereiken, alvorens te barsten.

Ongunstig is weer de omstandigheid, dat de ballons, die in Europa worden gemaakt, een langdurige reis moeten maken eer ze te Batavia aankomen, en daardoor in qualiteit afnemen. Thans wordt getracht den slechten invloed van het opbewaren te Batavia tegen te gaan, door ze in een met koolzuur gevulden gesloten bus op te bergen, om zoodoende oxydatie aan de lucht tegen te gaan.

In de maand Juli van het jaar 1909 werd met de oplatingen een aanvang gemaakt en wel eerst op zeer bescheiden wijze met ballonnetjes van $\pm$ 20 gram, die zelden meer dan 1500 meter hoogte bereikten. In September van dat jaar kwam

evenwel wijlen de luitenant ter zee RAMBALDO op het Observatorium o.a. met een aantal ballons van H. PATUREL te Parijs, die ± 44 gram wogen, en waarmede hoogten tot en boven 10.000 m. werden bereikt.

In de maand Februari van het volgend jaar werd een aanvang gemaakt met het oplaten van registreerballons, d. w. z. grootere ballons, die registreerapparaten omhoog voeren. Deze ballons, die bij 1.5 kg. gewicht een aanvangsdoorsnede van 1.5 m. hebben, werden meestal bij wolkenloozen hemel opgelaten en uit twee punten gelijktijdig gevolgd.

Hiermede werden tot hoogten van ± 17 km. zeer gewichtige uitkomsten verzameld, die vooral op de nog geheel onbekende luchtstroomingen boven het niveau van 11000 m., waar de vederwolkjes (cirri) drijven, licht deden schijnen.

Reeds den 10^{den} Mei van het jaar 1910 liet schrijver een dergelijke ballon van 1.5 kg., zonder instrument, dus z.g.n. als loodsballon op en trof daarbij op 17000 m. de merkwaardige westelijke luchtstrooming aan, die door BERSON in 1909 het eerst in Centraal Afrika was gevonden, en wier onverwachte aanwezigheid boven den aequator nog niet door anderen was bevestigd geworden.

In het jaar 1911 werden meerdere keeren dergelijke groote loodsballons opgelaten, en de interessante uitkomsten leidden er toe met deze hooge opstijgingen door te gaan.

Een aantal ballons van 0.5 kg., die gedurende den Westmoesson 1911/12 werden opgelaten, bereikten niet die hoogten, welke toen van hen verwacht werden, al kwamen een paar boven 20.000 m. Het reeds gevondene wees er evenwel op, dat de atmospherische lagen, waarin zich regelmatige luchtstroomingen voortbewegen, tot grootere hoogten dan 20.000 m. reiken.

Dientengevolge werd weer tot de loodsballons van 1.5 kg. teruggekeerd en een 20-tal van zulke ballons besteld om in den Oostmoesson van het jaar 1912 opgelaten te worden. Slechts enkele hunner bereikten echter hoogten van meer dan 20.000 m. zoodat blijkbaar nog grootere ballons moesten gebruikt

worden en overgegaan werd tot ballons van 2.5 kg. Eindelijk werd op den 12^{den} September van het jaar 1912 de hoogte van 30.000 m. overschreden. De bereikte hoogten zijn echter uiterst wisselvallig en bewegen zich tusschen wijde grenzen; zoo was eens een ballonnetje van 44 gr. op 18000 m nog niet gesprongen, terwijl een ballon van 2 kg. van oogenschijnlijk zeer goede qualiteit al op 8000 m. sprong.

De Kon. Natuurkundige Vereeniging in N.-I. heeft dit waarnemingsonderzoek bevorderd door tweemaal een subsidie van *f* 200.— te verleenen, wat het mogelijk maakte om het aantal ballon-oplatingen belangrijk te vergrooten.

De vulling der ballons met waterstofgas kostte in den aanvang veel moeite, omdat het gas ter plaatse bereid moest worden. Hiervoor werd calciumhydruur gebruikt, een amorphe stof, die in water een krachtige ontwikkeling van waterstof geeft.

Naderhand werden staalflesschen met samengeperste waterstof van de M^{ij}. Oxygenium te Schiedam ontvangen, waarmee de vulling snel en gemakkelijk geschiedt. Ondanks de dure heen- en terugreis van de flesschen en den aankoopsprijs der flesschen zelf, worden de kosten op den duur geringer dan die bij gebruik van calciumhydruur. Ook al ware dit niet het geval, zoo zou toch tot vulling uit flesschen overgegaan zijn geworden, daar snelle vulling een vereischte is.

Een heldere morgenhemel duurt toch te Batavia meest niet veel langer dan tot half negen à negen uur en de opstijging zelf soms meer dan anderhalf uur. Vóór half zeven, een half uur na zonsopgang, laat zich vaak niet met voldoende zekerheid beoordeelen of de hemel helder zal blijven, zoodat voor de voorbereidingen weinig meer dan een half uur overschiet.

De vulling eener ballon met 3 m^3. waterstof door middel van calciumhydruur kost echter bij gebruik van 2 generatoren en met de assistentie van twee inlanders meer dan een half uur.

De viseering der ballons geschiedt met speciale theodolieten, wier cirkels door den waarnemer en een helper worden afgelezen. Was die helper eerst een Europeaan, naderhand werd de aflezing van één of beide cirkels bijna uitsluitend aan Javaansche assistenten toevertrouwd.

Zooals boven reeds werd medegedeeld, zijn verreweg de meeste der grootere ballons uit twee punten gelijktijdig waargenomen; één dier punten was het Observatorium zelf.

Als tweede station werden verschillende plaatsen bezet; eerst een op den noordwestelijken hoek van het Koningsplein; naderhand een aan het Goenoeng Sahari kanaal, tegenover het Abattoir. Ook op den boven-omloop van één der beide torens van de R. C. kerk aan het Waterlooplein werd vaak de theodoliet opgesteld en ten slotte tegenover het station Meester-Cornelis van de Ned.-Ind. Spoorwegmaatschappij. Alleen het torenstation bood het groote voordeel aan dat de waarnemers elkaar konden zien; een ander punt, waar dat het geval was, kon niet gevonden worden. Bij de waarneming op de andere plaatsen moet dus vooraf gewaarschuwd worden, hoe laat de ballon zal opgaan en moet de ballon als ze boven de boomen uitgekomen is, aan den hemel opgezocht worden. Hoewel dat bijna altijd gelukte, is het toch bij snel afdrijven of heilige lucht eenige malen voorgekomen, dat de ballon niet, of toevallig na geruimen tijd zoekens gevonden werd.

Bewerking der uitkomsten. Wat de bewerking van de verrichte waarnemingen aangaat, zoo werd ten eerste de horizontale projectie van de vluchtbaan berekend en daaruit werden de windrichtingen en snelheden in de verschillende hoogten afgeleid en wel van 100 tot 100 meter hoogte voor de onderste 1000 m. en daarboven van 500 tot 500 m.

Hoewel honderde vluchtbanen op deze wijze bewerkt werden, was het materiaal verre van homogeen ten opzichte van de bereikte hoogten en de verdeeling over het jaar. Waren nu maar de luchtstroomingen van standvastige richting en snelheid geweest, zoo zou dat gemis aan homogeniteit

slechts een geringen nadeeligen invloed uitgeoefend hebben, maar ondanks de betrekkelijke regelmaat der moessons vergeleken bijv. bij het wisselende karakter der winden in de gematigde luchtstreeken, bleken de afwisselingen van dag tot dag veel grooter te zijn, dan aanvankelijk verwacht was.

Daarom werd de samenvatting der waarnemingen volgens twee verschillende werkwijzen uitgevoerd, één waarbij partij werd getrokken van de betrekkelijke standvastigheid der windrichting en één die omgekeerd op de verschillen in standvastigheid berustte.

De eerste was niet anders dan de samenstelling der wind-snelheden volgens de regels der samenstelling van vectoren, waarmee voor ieder jaargetijde en voor de verschillende niveaus een gemiddelde windrichting- en snelheid resulteert.

Deze windvectoren kunnen daarom *gemiddelde resulteerende wind-vectoren* genoemd worden.

Bij de andere werkwijze werden voor ieder jaargetijde en niveau de waargenomen snelheden samengevoegd en wel gegroepeerd volgens de richting. Deze groepen besloegen ieder 10°, zoodat resp. alle windsnelheden werden opgesteld bij richtingen gelegen tusschen:

N		en	N	9°E
N	10°E	en	N	19°E
N	20°E	en	N	29°E

etc.

De som der snelheden voor elke groep werd nu gedeeld door het geheele aantal gevallen voor het betrekkelijke niveau. Op deze wijze werd dus ingevoerd de kans van voorkomen van de windrichting bij de groep behoorende en in verband hiermede werd voor de zoo gevonden windsnelheden de naam van *betrekkelijke richtingssnelheid* ingevoerd.

Wanneer voor elk jaargetijde deze waarden in een diagram worden ingeschreven, waarbij de abscissen van 0 tot 360 de richtingen aangeven en de ordinaten de hoogten, dan kunnen in dat diagram gelijke waarden door kromme lijnen verbonden worden.

Deze z g.n. isoplethen-diagrammen van de betrekkelijke richtingssnelheden bleken zeer instructief te zijn, daar zij de hoofdluchtstroomingen op de duidelijkste wijze deden uitkomen. Als jaargetijden werden groepen van maanden gekozen, in verband met het optreden van de moessons aan de oppervlakte der aarde en hierbij uitgegaan van de uitgesproken Westmoesson maanden December, Januari en Februari. Als kenteringsmaanden werden aangenomen October met November en Maart met April.

Het overblijvende deel n.l. de vijf maanden Mei—Sept. werd nu in tweeën gedeeld en Juli, Augustus en September de uitgesproken Oostmoesson maanden in één groep en de overschietende maanden Mei en Juni in een andere groep geplaatst. Zoodoende waren dus vijf groepen verkregen:

Westmoesson	December, Januari, Februari.
Kentering	Maart, April.
Kentering en Oostmoesson	Mei, Juni.
Oostmoesson	Juli, Augustus, September.
Kentering	October, November.

In Verhandeling N°. 1 van het Kon. Magnet. en Meteor. Observatorium getiteld: „Die Windverhältnisse in den oberen Luftschichten nach Ballonvisierungen in Batavia" Batavia 1911, zijn door mij de uitkomsten van de herleiding der waarnemingen volgens die twee werkwijzen uitvoerig medegedeeld en zijn ook de vijf bovengenoemde isoplethen-diagrammen opgenomen. Hetzelfde, verrijkt met later verkregen uitkomsten, is onlangs gepubliceerd in een nummer van een te Berlijn uitgegeven reeks van geschriften, genaamd „Luftfahrt

und Wissenschaft" onder den titel van „Erforschung des tropischen Luftozeanes in Niederländisch Ost-Indiën."

Ik wil daarom hier ter plaatse enkel een korte beschrijving geven van de hoofdluchtstroomingen zooals ze thans door de waarnemingen bekend zijn geworden, en wil met de belangrijkste dier stroomingen — den Oostmoesson — aanvangen.

De voornaamste luchtstroomingen. In de zomermaanden van het noordelijk-halfrond wordt het vaste land van Azië sterk verwarmd, daarentegen dat van Australië afgekoeld; dientengevolge ontstaat een depressie boven Azië en een gebied van hooge luchtdrukking boven Australië.

De lucht zal aan de oppervlakte der aarde uit het Australische hoogedrukgebied stroomen en zich naar de Aziatische depressie toe bewegen; tengevolge van de aswenteling der aarde zal die beweging in het zuidelijke deel van de tusschen beide vastelanden inliggenden Archipel in N W richting plaats grijpen en benoorden den aequator in N E richting.

In den Oostmoesson waait dus in de Kleine Soenda eilanden en Java een zuidoostelijke en oostzuidoostelijke, aan den aequator een zuidelijke en benoorden den evenaar een zuidwestelijke wind.

Wanneer er geen vasteland als Australië ten zuidoosten van onzen Archipel lag, dan zou toch in verband met de algemeene luchtcirculatie op onze aarde een zuidoostpassaat waaien; de Oostmoesson valt dus in de Kleine Soenda eilanden samen met den zuidoostpassaat. De passaten nu voeren uit de beide halfronden lucht naar den evenaar; deze lucht stijgt voor een goed deel op en stroomt als antipassaat op grootere hoogten weer van den aequator resp. naar het noordelijk en zuidelijk halfrond af.

GEMIDDELDE RESULTEERENDE WINDVEKTOR

7u—8u a.m.

Richting en snelheid in m. p. sec.

Hoogte in km.	October—November.	December—Januari—Februari.	Maart—April.	Mei—Juni.	Juli—Augustus—September.
1/2		Westmoesson W 84°S 1.5	W 22°S 3.8	W 54°S 1.6	Oostmoesson (Passaat) E 23°S 3.0	E 14°S 3.6	
1		E 64 S 1.2	W 8 S 4.3	W 58 S 1.8	E 11 S 2.6	E 8 S 5.0	Landbries
1 1/2	Landbries	E 28 S 1.8	W 5 S 4.1	W 19 S 1.9	E 8 S 2.2	E 3 S 5.1	
2	Terugkeerende landbries	E 3 N 2.1	W 8 S 4.2	W 5 N 2.0	E 8 S 1.8	E 2 N 4.8	Terugkeerende landbries
2 1/2		E 1 N 1.6	W 10 S 3.8	W 7 S 1.5	E 2 S 2.0	E 3 N 4.1	
3		E 21 S 1.3	W 17 S 3.3	W 2 N 2.5	E 7 S 2.2	E 3 N 3.4	
3 1/2		E 12 S 2.1	W 20 S 3.0	W 3 N 2.7	E 2 N 2.2	E 1 S 2.8	
4	Passaat	E 5 S 2.2	W 20 S 2.2	W 12 N 3.1	E 7 N 2.8	E 5 N 3.2	
4 1/2		E 12 S 2.1	W 31 S 1.5	W 5 N 2.0	E 7 N 3.8	E 9 N 3.3	
5		E 8 S 1.6	W 41 S 1.3	W 17 S 2.6	E 5 N 4.0	E 18 N 3.5	
5 1/2		E 12 S 1.6	E 90 S 0.6	W 26 S 1.3	E 7 N 4.7	E 21 N 4.1	
6 1/4		E 2 N 2.3	E 84 S 0.7	W 70 S 0.7	E 3 N 4.6	E 10 N 6.4	
7 1/4		E 11 N 2.3	E 65 S 1.9	E 16 S 0.8	E 5 N 5.0	E 5 N 7.9	
8 1/4		E 3 N 2.0	E 13 S 3.4	E 16 S 2.4	E 1 S 5.3	E 5 N 8.4	
9 1/4		E 21 N 2.2	E 9 S 3.1	E 19 S 1.8	E 0 S 5.4	E 11 N 9.2	
10 1/4		E 31 N 2.6	E 6 S 3.7	E 12 S 1.9	E 18 N 4.5	E 14 N 10.9	
11 1/4	Antipassaat					E 19 N 12.7	Antipassaat
12 1/4		E 27 N 3.3	E 4 N 4.8	E 3 N 5.2	E 39 N 4.7	E 24 N 16.2	
13 1/4		E 13 N 7.5	E 14 N 9.8	E 4 N 6.5	E 23 N 5.7	E 25 N 18.6	
14 1/4						E 19 N 18.3	
15 1/4		E 13 N 10.7	E 27 N 12.2	E 20 N 5.0	E 18 N 5.8	E 18 N 15.5	
16 1/4			E 5 N 8.1			E 12 N 8.7	
17 1/4		E 29 N 16.8		E 19 N 0.9	E 6 N 4.0	E 40 S 3.5	Bovenpassaat
18 1/4						W 23 S 3.1	
19 1/4			E 8 N 3.3			W 1 S 7.6	
20 1/4	Bovenpassaat					W 10 S 5.6	Hooge
21 1/4						W 30 N 3.4	W-Winden
22 1/4		E 29 S 1.9				W 13 N 7.5	
23/24 1/4						W 16 S 9.9	
						E 67 S 4.2	

Krakatau wind.

De richting en snelheid van den wind op geringere hoogten ondergaat een meer of minder regelmatige dagelijksche schommeling, waarop in het laatste deel van deze verhandeling nader ingegaan zal worden. Dientengevolge zullen de windrichtingen en snelheden afgeleid uit de loodsballonviseeringen, die omstreeks 8^u a.m. plaats vonden en hierboven in tabelvorm zijn weergegeven, geen gemiddeld beeld van den Oostmoesson geven.

Voorloopig moge dus hier volstaan worden met de mededeeling dat deze moessonwind te Batavia bij een gemiddelde snelheid van ongeveer 5 m.p.sec. slechts een geringe zuidelijke component heeft, en dus de richting maar weinige graden van de zuiver oostelijke naar het Zuiden afwijkt.

Bij toenemende hoogte neemt niet alleen de gemiddelde windsnelheid af, maar wordt ook de richting meer oostelijk, om boven 3000 m., naar het Noordoosten doordraaiende, weer in kracht toe te nemen. Op 5500 m. is eindelijk de richting al E 21°N geworden en de snelheid 4 m.p.sec.

Nog hooger blijft de snelheid toenemen maar loopt de gemiddelde richting terug tot E 5°N op 8000 m. hoogte bij een snelheid van 8 m.p.sec.

Waarschijnlijk is hier een dagelijksche schommeling in de richting in het spel, en begint de moesson eerst boven 5000 m. noordelijke componenten te krijgen. Hooger op draait nu de wind, in snelheid aangroeiende weer sterk naar het Noorden en bereikt op 13000 m. hoogte een uitgesproken maximum met 19 m.p.sec. en één richting van E 25°N. Daarboven draait hij, in snelheid afnemende, terug.

Deze van den aequator afstroomende wind wordt antipassaat genoemd en het blijkt hier dat hij des morgens te Batavia in den Oostmoesson uit twee stroomen bestaat, een onderste die op 5500 m. hoogte zijn maximum snelheid en noordelijkste afwijking bereikt en een bovenste, waarbij dat zelfde op 13000 m. hoogte plaats grijpt.

Terwijl in den zuidelijken winter (Juli—Sept.) Australië den Zuiddostpassaat versterkt, heft dat vasteland in Dec.—

Febr. niet alleen dien passaat op, maar verwekt zelfs de tegenovergestelde luchtstrooming.

Het sterk verhitte Australië zuigt dan den van het sterk afgekoelde Azië afstroomenden Noordoostpassaat als noordenwind over den aequator heen en verder als NW. en W.-wind naar zich toe. Ook de lucht uit den Indischen Oceaan stroomt als ZW wind toe.

Deze luchtstrooming is op Java en de kleine Soenda eilanden als Westmoessonwind. of korter als Westmoesson bekend.

Boven Batavia is de richting meer West ten Zuiden en de snelheid is maar weinig minder dan die van den Oostmoesson.

Boven 2500 m. neemt de snelheid af en waait de moesson hoe langer hoe meer uit het Zuiden om ongeveer bij 5500 m. hoogte uit te sterven.

Daar boven waaien nu weder zuidoostelijke winden, als ware de passaat door den Westmoesson naar boven gedrongen. Ook die winden worden, evenals de passaat, bij klimmende hoogte steeds oostelijker. De snelheid is gering, niet meer dan $3^1/_2$ m.p.sec. op ruim 8000 m. hoogte. Boven 10.000 m. is de wind noordoostelijk geworden en ontmoeten wij weer den boven vermelden antipassaat.

De antipassaat in dit jaargetijde Dec.—Febr. is dus enkelvoudig en bestaat niet, zooals in het andere jaargetijde, (Juli—Sept.) uit twee lagen.

De bovenste lagen stemmen in beide seizoenen in vele opzichten overeen. Ook in Dec.—Febr. wordt de richting bij wasssende hoogte eerst hoe langer hoe meer noordoostelijk en de snelheid grooter, om daarna weer terug te draaien en in snelheid af te nemen.

De uiterste richtingen stemmen in beide jaargetijden wel overeen, maar de snelheid bereikt in Dec.– Febr. een kleiner maximum, dat echter op een grootere hoogte wordt gevonden.

	Richting	Snelheid	Hoogte
Juli—Sept.	E 25°N	19 m.p.sec.	13000 m.
Dec.—Febr.	E 27°N	12 m.p.sec.	15000 m.

Wat de kenteringen aangaat zoo blijken ze in type overeen te stemmen met den moesson waarop ze volgen. De voorjaarskentering (Maart/April) heeft een Westmoesson karakter, de najaarskentering (October/November) een Oostmoesson type. In October/November waaien van 3000—5500 m. passaatachtige winden gemiddeld uit E 10°S met de geringe snelheid van 2 m.p.sec. waar in Juli—Sept. al antipassaat waait van 3—4 m.p.sec., en in Maart/April waait niet een Westenwind met zuidelijke, maar een met noordelijke componenten; een wind evenwel die gemiddeld niet sneller dan 3 m.p.sec. is.

Ook de naar boven gedrongen passaat vertoont zich in de Maart/April kentering tusschen 6000 en 10.000 m. hoogte, maar gemiddeld niet sterker dan 2 m.p.sec. Ja zelfs in het volgende jaargetijde Mei/Juni is die nog even op te merken bij 9000 m. terwijl in de uitgesproken Oostmoesson maanden Juli—Sept. wel het terug draaien van den antipassaat plaats grijpt, maar geen zuidelijke componenten worden gevonden.

In de najaarskentering Oct./Nov. vertoont zich boven den passaat op 6000 m. de antipassaat, die bij 7000 een richting E 11°N bezit, maar daarboven op 8000 al terug draait tot E 3°N, terwijl de snelheid ook weer iets afneemt. Daar boven wordt de richting weer noordoostelijker bij toenemende snelheid.

Derhalve blijkt het geheele jaar door op 7—8000 m. een invloed aanwezig te zijn die zuidelijke componenten verwekt, waardoor van Juli—Nov. de antipassaat van noordoostelijke-richting bijna Oost wordt en van Dec. tot Juni zelfs zuidoostelijke winden optreden. Vermoedelijk is het juister dit anders uit te drukken en te zeggen, dat er 's morgens om 8 uur beneden 7000 m. oorzaken zijn, die den passaat geheel opheffen gelijk in den Westmoesson gebeurt, of noordelijke componenten doet ontstaan, zoo als in den Oostmoesson plaats vindt.

De hieronder beschreven 3 maal-daagsche viseeringen wijzen er op, dat dit een gevolg moet zijn van de dagelijksche schommeling in de windrichting en dat de gemiddelde windrichting ook beneden 5000 m. wel degelijk zuidoostelijk is.

De bovenste antipassaat ontwikkelt zich in de kenteringen ongeveer tot de halve sterkte van wat hij in de voorafgaande moesson is en dat op nagenoeg gelijke hoogte.

Over het algemeen zijn óf voor ieder speciaal geval in de kenteringen de luchtstroomingen minder regelmatig ontwikkeld dan in de moessons, óf de moessonstroomingen houden tot in de kenteringen aan. zooals bijv. de westelijke winden in de afgeloopen voorjaarskenteringen van dit jaar (1913). De middeling der windvektoren zal dus in hoofdzaak het type opleveren van den voorafgaanden moesson, zooals inderdaad het geval is.

De antipassaat vindt ongeveer bij 17000 in Juli—Sept. en bij 18000 m. in Dec.—Febr. zijn einde en daarboven bleek een nog onbekende luchtstrooming te bestaan en wel een met een passaatkarakter, n. l. een naar den aequator toestroomende wind.

In Juli—Sept. werd bij ruim $17^1/_4$ km. gevonden een gemiddelde wind van E 40°S met een snelheid van 3.5 m.p.sec. In Maart en April 1913 werd die wind ook teruggevonden, maar in Dec.—Febr. veroorloofde tot nu toe de sterke bewolking geen zeer hooge opstijging, en kon alleen een aanduiding van het voorkomen van dien wind verkregen worden.

Door zijn analogie met den gewonen passaat in de benedenste lagen van den atmospheer heb ik deze wind de *Bovenpassaat* genoemd.

De oorzaak van het voorkomen van zulk een bovenpassaat ligt vermoedelijk in de eigenaardige temperatuurverdeeling in onzen atmospheer, die eerst sedert enkele jaren bekend is geworden. Terwijl toch vroeger gemeend werd, dat de afneming der temperatuur met toeneming der hoogte tot de buitenste lagen van den atmosfeer zou aanhouden, is thans gevonden dat die afneming reeds op betrekkelijk geringe hoogte in isothermie overgaat, en wel op een hoogte, die naar den aequator toe grooter wordt.

Zoo daalt de temperatuur boven Midden-Europa maar tot gemiddeld—55°C op een hoogte van ± 11000 m. en boven Java tot gemiddeld—80°C op een hoogte van ± 17000 m.

Het gevolg hiervan is, dat de gemiddelde temperatuur van den geheelen luchtkolom van 0—17000 m. juist in de tropen lager is en in die hooge lagen de lucht naar den aequator toestroomt.

Men zou nu verwachten dat die toestroomende bovenpassaat ook op grootere hoogten dan 17000 m. zou aangetroffen moeten worden, maar dit blijkt volgens de waarnemingen te Batavia gedaan niet zoo te zijn.

Integendeel, de bovenpassaat waait maar zwak in een laag van gemiddeld een 1000 m. dik en daarboven treden Westenwinden op, die krachtig waaien tot een hoogte van gemiddeld 24000 m.

Hoogerop maken ze weer plaats voor zwakke winden met oostelijke componenten, die nog hooger meer oostelijk worden en in snelheid toenemen. Bij ± 29000 m. eindelijk waait een bijna zuivere Oostenwind van 30—50 m.p.sec.

Die hooge aequatoriale Westenwinden zijn als geheel onverwacht verschijnsel in 1909 door Berson boven Centraal Afrika ontdekt.

De verklaring van dat hoogste windstelsel is moeilijk te geven daar het aan de noodige waarnemingsgegevens op andere punten van den aardbol ontbreekt.

Alleen schijnt die Oostenwind boven de aequatoriale zone standvastig te zijn, wat in 1883 door de uitbarsting van den Krakatau bewezen is. Bekend is, dat toen de asch tot ongeveer 30.000 m. omhoog is geschoten en vervolgens met een gemiddelde snelheid van 34 m.p.sec. herhaalde malen rondom de aarde is gevoerd.

Ik heb daarom die hooge wind de *Krakatau-wind* genoemd.

Ook heeft onlangs Dr. A. Peppler afgeleid dat het drukverschil tusschen de gematigde luchtstreken en den aequator, op 25000 m. vermoedelijk omkeert en dat dus boven dat niveau een aequatorwaartsche luchtstrooming moet bestaan, één in iederen hemispheer.

Die luchtstroomingen zouden samen als oostelijke wind den aequator moeten bereiken en dan afvloeien.

Dat afvloeien zou dan hier met daling gepaard moeten gaan, in tegenstelling met wat bij de, ook aequatorwaarts waaiende passaten geschiedt, n.l. opstijging.

Op die wijze zouden met de antipassaten niet alleen de aan den aequator opgestegen benedenlucht, maar ook de neergedaalde bovenlucht afvloeien.

Apriori is hierin geen onwaarschijnlijkheid gelegen, ware het niet, dat tusschen dien Bovenpassaat en den Krakatau-wind, de dikke stroom der Westenwinden zich bevond, die zeer standvastig zijn, daar ze in alle maanden van het jaar boven Batavia aangetroffen zijn.

Misschien dat in het volgende een vingerwijzing tot het vinden van een verklaring gelegen is.

De antipassaat verandert tengevolge van de aswenteling der aarde bij het bereiken van hoogere breedten spoedig in een westelijken wind. Op Samoa, dat op 15° zuiderbreedte ligt, zoo berichtte mij Angenheister, nam hij bij de eenigste loodsballon die 17000 m. haalde, westelijke winden tot die hoogte toe, waar.

Op hoogere breedten schijnt een groote westelijke wervel om de polen te bestaan.

Zouden nu onze Westenwinden geen uitbreiding van dien grooten wervel kunnen zijn?

Zonder waarnemingen op plaatsen op hoogere breedten dan Batavia moet het echter voorloopig bij vermoedens blijven.

Onze Archipel strekt zich niet zuidelijker dan tot 10° breedte uit, dus is het voor mij voorloopig onmogelijk om die waarnemingen te doen.

Misschien zullen weldra waarnemingen uit Brazilië komen; ik vernam tenminste kortelings geleden, dat Berson in Maart van dit jaar daarheen vertrokken is ten einde aldaar aërologische onderzoekingen voor te bereiden.

Dagelijksche schommeling in windrichting en snelheid op verschillende hoogten. Reeds sinds lang had men door de windwaarnemingen op bergstations en de waarneming

der wolkendrift kennis vergaderd omtrent de toeneming van de windsnelheid met de hoogte en de dagelijksche schommeling, welke die toeneming vertoont, als ook van land- en zeewind op verschillende hoogten, maar eerst na de invoering van de loodsballons was volledliger onderzoek mogelijk.

Enkel in uitgestrekte vlakke landstreken zal zich het verschijnsel van de dagelijksche schommeling in de windrichting en snelheid op verschillende hoogten ongestoord vertoonen; in het dicht bij de zee gelegen Batavia daarentegen zal men tegelijkertijd den land- en zeewind ontmoeten. De gelukkige omstandigheid echter, dat de hoofdluchtstroomingen (Oost- en Westmoesson) nagenoeg evenwijdig met de kust zijn, maakt het mogelijk de beide verschijnselen voor het grootste deel te scheiden, en geeft dus het voordeel dat beide tegelijk onderzocht kunnen worden.

Een onderzoek van die verschijnselen scheen mij zeer gewenscht toe, o.a. met het oog op een mogelijke verdere ontwikkeling der luchtvaart in deze streken.

Dat dit echter het uitvoeren van nachtelijke waarnemingen zou vereischen, was duidelijk.

Nachtelijke viseeringen van loodsballons waren naar mijn weten enkel door Ley in Engeland gedaan en beschreven [1]).

Ley vulde een loodsballon met acetyleengas en bevestigde een gewoon vleermuisbrandertje in de vulslurf. Zulk een ballon liet hij door een andere, met waterstofgas gevuld, omhoog voeren; de heldere vlam was dan tot op groote afstanden zichtbaar.

Om dien afstand en daarmee de hoogte van de ballon te bepalen hing hij 10 meter onder de lichtballon een tweede op en bepaalde nu telkens met den micrometer den boogafstand der twee vlammen.

Het bleek mij, dat het inderdaad niet moeilijk was zulk een lichtballon te maken, maar de wijze van waarneming van Ley, n.l. het uitmeten van den vlammenafstand, heb ik

---

[1]) Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, 1909.

niet eenmaal beproefd, omdat ze mij én buitengewoon lastig én zeer onnauwkeurig voorkwam. De micrometerwaarneming op een bepaald oogenblik van twee snel bewegende lichtpunten is al moeilijk, maar indien die lichten zeer zwak zijn buitengewoon moeilijk of onmogelijk. De slingeringen, die zulk een drieballonnenstelsel maakt, hebben een onberekenbaren invloed op den vlammenafstand, op een bepaald oogenblik gemeten, die weer een zeer groote fout in den berekenden ballonafstand tengevolge heeft.

Al die bezwaren worden met een slag opgeheven, wanneer gelijktijdige viseering uit twee punten wordt toegepast.

Eerst heb ik nog beproefd of zelfs niet de stijgsnelheid van zulk een stelsel van twee ballons — één gewone met één lichtballon — voldoende standvastigheid had om daarop bij nachtelijke oplatingen te kunnen vertrouwen en zoodoende met de viseering uit één punt te kunnen volstaan.

Dergelijke stelsels werden dus overdag opgelaten en uit twee punten geviseerd, waarbij tegelijkertijd opgelet werd tot hoe hoog de vlam te zien was. De uitkomst was zeer gunstig wat betreft het gedrag van de vlam der lichtballons, die tot groote hoogten bleken door te branden, maar ongunstig ten opzichte van de stijgsnelheid, die bleek van te veel omstandigheden af te hangen om berekend te kunnen worden.

In verband met deze, toen als mogelijkerwijs voldoende geachte viseering uit één punt, werd getracht op heldere dagen gedurende een etmaal verscheidene ballons op te laten; maar dit bleek al dadelijk ondoenlijk te zijn, daar bij nachtelijke viseeringen uit twee punten te groote eischen aan personeele hulp gesteld werden. Ook was de kans te groot, dat in een etmaal, hetwelk zich liet aanzien niet gestoord te zullen worden, toch wolken of buiën kwamen opzetten.

Besloten werd dus op vaste uren van den dag de oplatingen te doen plaats vinden, zooveel mogelijk telkens een etmaal

lang, en bij de middag- en nacht-oplatingen uit twee punten te viseeren.

Als vaste uren werden gekozen ten eerste 7^u—8^u 's morgens, het gewone uur der loodsballonoplatingen, ten tweede 's middags $2^1/_2{}^u$—3^u. Omstreeks dat uur beginnen in den Oostmoesson (de oplatingen zijn alleen in dien moesson gedaan, omdat dan buiën het zeldzaamst zijn en de luchtstroomingen een veel regelmatiger karakter bezitten) de gewone middagcumuli op te lossen en is er kans, dat de hemel voldoende helder wordt en ook 's avonds helder blijft.

Het derde en laatste uur werd op $7^u - 8^u$'s avonds gesteld. De omstandigheden zijn in den vooravond echter ongunstiger dan 's middags, daar meestal omstreeks dien tijd de wolken weer komen opzetten. Menige avondoplating heeft daardoor helaas een ontijdig einde gevonden.

De eerste oplatingen werden gedaan op het Koningsplein tegenover het Gebouw der Kon. Natuurkundige Vereeniging in welks voorgalerij de ballons gevuld werden. De andere waarnemer had dan zijn instrument op een afstand van 900 m. op de noordelijke zijde van het plein gezet en kon dus de ballon zien opstijgen. Met lichtseinen waarschuwden de beide waarnemers elkaar. (Gewoonlijk waren dat de schrijver en de Rekenaar van het Observatorium J. H. Kats).

Dit bleek evenwel alles onnoodig, daar het licht zoo helder was, dat zonder bezwaar de ballon aan het Observatorium kon op gelaten worden en de andere waarnemer op den Noordwesthoek van het plein zich kon opstellen, daar deze laatste het licht onmiddellijk opmerkte, als de ballon zich boven de boomen verhief. Voorzichtigheidshalve werd evenwel steeds één minuut voor de oplating een vuurpijl afgeschoten om den Koningsplein-waarnemer te waarschuwen.

's Middags kon het oogenblik van oplating te voren afgesproken worden, daar het opblazen van een loodsballon eenvoudig genoeg is om op een vastgestelden tijd klaar te zijn.

Springen van de ballons bij de vulling en andere onvoorziene tegenspoeden konden echter een spaak in het wiel steken; daarom werd afgesproken, dat na het eerste vastgestelde tijdstip, dat moment telkens 5 minuten (later 2 min.) zou kunnen uitgesteld worden.

Enkele malen is het bij de middagoplatingen aan den waarnemer op het Koningsplein niet gelukt de ballon te vinden, daar de wolken-achtergrond zeer ongunstig voor het uitkomen van de ballon was en deze door sterken wind snel afdreef. Het bezwaar van den wisselenden achtergrond bestaat altijd bij half bewolkten hemel. Tegen de blauwe lucht en donkere wolken steekt een ongekleurde geelgrijze ballon het beste af, maar tegen lichte wolken een rood gekleurde.

Daarom ware het voor alle gevallen beter, dat de ballons voor de helft rood gekleurd en voor de andere helft ongekleurd waren.

De helderheid van de acetyleenvlam der lichtballons was gedurende de eerste 10 tot 20 miniten der waarneming zóó groot dat het gezichtsveld van den kijker zonder bezwaar verlicht kon worden ten einde het dradennet zichtbaar te maken. Bij het toenemen van hoogte en afstand, daarbij afnemen van den gasdruk in de lichtballon en ook afnemen van de zuurstof van den atmosfeer, nam natuurlijk de lichtsterkte van het bewegende lichtpunt snel af en moest de verlichting van het veld opgegeven worden. Een inrichting om lichte draden op donker veld te verkrijgen ontbrak. De omtrek van het gezichtsveld was echter altijd duidelijk te zien en het was mogelijk met voldoende nauwkeurigheid het lichtpuntje ongeveer in het middelpunt van het veld te brengen.

Ten slotte werd het lichtpuntje door te groote lichtzwakte uit het oog verloren, of wel, wat meer gebeurde, verdween het achter een wolkenlaag.

Curieus was het om waar te nemen hoe of het sterretje tusschen de vaste sterren door liep en hoe of het door die

beweging van hen onderscheiden kon worden en ook nog waarneembaar bleef, als het al lichtzwakker was dan de zwakste der nog zichtbare vaste sterren.

Verdween het eenige oogenblikken achter een wolkje, dan was het mogelijk het door die beweging terug te vinden.

De aflezing der cirkels moest door de Europeesche rekenaars van het Observatorium gedaan worden, want voor de Javaansche assistenten, die dit overdag vermogen te doen, waren de snelle aflezingen bij lantaarnlicht te moeilijk.

Zoo legde iedere oplating beslag op vier Europeanen en twee bedienden, en moest daarom het aantal oplatingen beperkt worden.

Toch zijn een zeventiental geslaagde avondwaarnemingen uitgevoerd en is daarbij bereikt:

14	maal	een	hoogte	van	3500 m.
7	„	„	„	„	4500 „
4	„	„	„	„	5500 „
2	„	„	„	„	6500 „

Hierbij kunnen gevoegd worden 18 waarnemingen in de zelfde etmalen tusschen 7_u en 8^u 's morgens gedaan, en 15 tusschen 2^u en 3^u 's middags.

De eerste oplatingen vonden plaats op den 6^{den} Mei 1912. de laatste op den 9^{den} Augustus van dat jaar, dus alle tijdens de heerschappij van den Oostmoesson en op zonnige dagen, gunstig voor de ontwikkeling van de land- en zeewind.

In de onderstaande tabel zijn vereenigd de resulteerende windcomponenten voor de drie termijnuren, berekend volgens de samenstelling en middeling der bij iedere oplating gevonden windsnelheids-vectoren.

Voor iederen vector is de noordelijke en de oostelijke component berekend, en daarna zijn alle noordelijke en alle oostelijke componenten gemiddeld. Zuidelijke en westelijke componenten zijn resp. als negatieve noordelijke en negatieve

westelijke in rekening gebracht. Dit is geschied voor iedere 100 meter hoogte tot een hoogte van 1500 m. en verder met hoogteverschillen van 500 m.

Daar de ballons vaak stijgsnelheden van meer dan 100 m. in de minuut hadden, werden de theodoliet-cirkels om de halve minuut afgelezen totdat de ballon de hoogte van 1500 m. overschreden had, daarna om de minuut. Bij vele ballons werd evenwel de halve minuutaflezing tot het laatst toe volgehouden.

RESULTEERENDE WINDSNELHEID
in m.p. sec.

	Oostcomponent			Noordcomponent		
Hoogte	7h—8ha.	2h—3hp.	7h—8hp.	7h—8ha.	2h—3hp.	7h—8hp.
20 m.	0.1	1.5	0.2	—0.2	3.5	0.0
100 „	1.5	0.9	2.0	—1.9	4.0	0.4
200 „	2.9	1.9	3.2	—1.1	4.4	3.6
300 „	3.5	2.3	4.7	—0.7	4.0	2.3
400 „	3.7	2.7	4.2	—0.6	4.1	2.7
500 „	4.0	3.5	4.8	—0.1	3.3	2.3
600 „	4.8	4.0	4.9	—0.4	2.7	2.2
700 „	5.4	3.6	4.2	—0.4	2.5	0.7
800 „	5.8	4.1	4.0	— 0.7	1.2	0.1
900 „	6.2	3.8	3.3	—0.5	0.6	—0.5
1000 „	5.4	4.2	2.8	—1.0	—0.1	—1.0
1100 „	5.5	4.1	2.5	—0.5	—0 3	—1.0
1200 „	6.0	4.1	2.8	—0.7	—1.0	—1.4
1300 „	5.6	4.2	2.6	—0.2	—0.7	—1.8
1400 „	5.2	3.4	3.0	—0.2	—1.4	—1.8
1500 „	4.8	3.5	3.1	—0.1	—1.7	—2.0
2000 „	4.3	3.4	4.1	0.1	—1.4	—2.0
2500 „	4.1	2.9	4.0	0.1	—0.8	—1.0
3000 „	3.0	2.2	5.0	0.4	0.2	0.1
3500 „	3.7	2.7	5.3	0.3	0.2	—1.4
4000 „	3.8	3.8	5.9	0.5	1.0	—0.9
4500 „	4.2	5.5	7.2	1.0	0.6	—1.5
5000 „	4.2	6.4	7.1	0.3	— 0.1	—0.9
5500 „	5.6	5.8	6.9	0.0	—0.2	1.2
6000 „	6.4	5.5	10.2	0.5	2.6	1.0
6500 „	7.1	6 5	6.8	0.5	2.1	2.5
7000 „	6.8	4.9	—	0.8	2.2	—

In het hierachter gevoegde diagram is de verandering der windcomponenten met de hoogte volgens bovenstaande waarden door kromme lijnen aanschouwelijk gemaakt. Aan de hand van deze graphische voorstelling kan de dagelijksche schommeling in de windsnelheid op verschillende hoogten beschreven worden. Wanneer we daarbij dan ten eerste de Oostcomponenten beschouwen, zoo zullen we het verschijnsel ontmoeten grootendeels onafhankelijk van dat van land- en zeewind.

Tusschen 7^u en 8^u 's morgens is de afkoeling, die gedurende den nacht heeft plaats gevonden, geeindigd en zal juist de snelle verwarming van den bodem door de stralen van de rijzende zon beginnen. De toestand in den atmosfeer is dus nog ongestoord.

Door de wrijving van de lucht met den bodem is de windsnelheid beneden uiterst gering (0.1 m.p.sec.), maar we zien, dat ze met de hoogte snel toeneemt en bij ongeveer 1000 m. al 6 m.p.sec. bedraagt. Die toeneming van de snelheid kan soms zeer groot zijn en zou verraderlijk voor vliegeniers kunnen zijn. Menige keer werd, bij bladstilte beneden, een bijna plotselinge overgang tot snelheden van 10 m.p.sec. op reeds geringe hoogte waargenomen.

De bovenlucht glijdt dan over de stagneerende bodemlucht als over een glad kussen heen. Zijn er, zooals meestal 's morgens, geen lagere wolken, dan wordt die toeneming door niets verraden.

Het te voren oplaten van loodsballonnetjes is daarom sterk aan te raden.

Hooger op neemt de snelheid weer af tot 3 m p.sec. bij 3000 m. maar dan neemt ze weer toe, blijft bij 5000 m. op de zelfde sterkte en groeit daarboven geregeld aan.

Gedurende den verderen morgen en middag wordt nu de bodem sterk door de zonnestralen verwarmd en de lucht stijgt dientengevolge op. Dat opstijgen geschiedt evenwel maar gedeeltelijk gelijkmatig over het geheele landgebied; voor een groot deel zal het zuilsgewijze geschieden en zullen naast zuilen van stijgende, zuilen van dalende lucht optreden.bod

Hierbij komt dus beneden lucht aan, die een grootere snelheid van boven heeft medegenomen; daar beneden zal dientengevolge in de loop van den morgen de windsnelheid toenemen.

Hooger daarentegen komt lucht van beneden aan, die afneming van snelheid- en lucht van boven, die toeneming zal veroorzaken. We zien uit de waargenomen snelheden, dat de afneming overweegt.

Op 1000 m. hoogte brengt ook de lucht, die van boven komt, kleinere snelheid mede, dus daar zal de vermindering het grootste zijn.

Er is nog een oorzaak waardoor de oostelijke component 's middags beneden zal toenemen; dan wordt n.l. door zeewind lucht, die te voren boven zee stroomde en daar weinig of niet door bodemwrijving geremd was, naar land gedreven en die versterkt daar met zijn grootere initiale snelheid de Oostcomponent van den wind.

Later op den dag houdt de verwarming van den bodem allengs op en bereikt geen lucht van boven meer het aardoppervlak; de wrijving krijgt weer vrij spel en de windsnelheid daalt tot zeer geringe waarden.

Hooger is daarentegen het proces va'. de daling en stijging door gegaan en zien we tot 800 m. hoogte de snelheid om 7^u—8^u p. grooter dan om 2^u—3^u, en daarboven weer kleiner worden.

Het snelheids-maximum dat 's morgens op ongeveer 1000 m. hoogte lag, is 's avonds in een minimum veranderd en het maximum is dan op 600 m. te zoeken.

Op 3000 m. hoogte grijpt het omgekeerde plaats. 's Middags ligt op die hoogte een minimum der snelheden, derhalve brengen daar zoowel dalende als stijgende luchtzuilen sneller zich bewegende lucht en dientengevolge neemt de snelheid in den loop van den dag toe en bereikt 's avonds een maximum. Er is evenwel vertraging van het geheele proces, want dat minimum wordt eerst 's middags en niet 's morgens bereikt.

Waarschijnlijk is hier niet meer alleen de verwarmde bodem de causa movens der circulatie, maar ook de warmte

die door condensatie van waterdamp in de wolken vrij komt. Merkwaardigerwijze blijft nu, tot grootere hoogten klimmende, de oostelijke component 's avonds grooter dan 's morgens of 's middags, maar het aantal der waarnemingen is te gering om toevalligheden buiten te sluiten. (Vergelijk het op pag. 51 opgemerkte omtrent de dagelijksche schommeling in de richting beneden 5000 m.).

Land- en Zeewind. Zooals boven reeds is opgemerkt zal het diagram der Noord-Zuid componenten in hoofdzaak een voorstelling van den land- en zeewind boven Batavia geven, omdat de algemeene strekking van de kust Oost-West is, en de land- en zeewind loodrecht op de kust staan, derhalve Noorden- en Zuidenwinden zijn, terwijl de Moessonwinden hoofdzakelijk Oosten- en Westenwinden zijn. Het volgt uit den aard der waarnemingen, dat op de dagen dat de ballonwaarnemingen slaagden, de bewolking gering en de insolatie groot was.

Wel ontwikkelden zich meestal tegen 9^u à 10^u a.m. de gewone middagcumuli, maar deze vormden geen aaneengesloten dek en losten zich tegen 3^u weer op.

Zulke dagen zijn vrij gunstig voor de ontwikkeling van land- en zeewind, die hun ontstaan juist aan ongelijke verwarming van land en zee danken.

Aan de hand van de kromme lijnen, die, voor de drie termijnuren, de verandering van de snelheid der Noordzuidcomponent van den bodem tot 6500 m. hoogte aangeven, kunnen we nu het circulatie-proces van land- en zeewind nagaan.

Uit de kromme der snelheden voor 8^u a. ziet men hoe op dit morgenuur beneden de landwind (Zuidenwind) heerscht. Aan de oppervlakte der aarde is hij zeer zwak tengevolge van de bodemwrijving, maar op geringe hoogte al veel sterker en op 100 m. bereikt hij reeds zijn maximum, dat echter maar 2 m.p.sec. bedraagt. Waarom dan een landwind waait en die weldra door een zeewind wordt vervangen, laat zich gereedelijk als volgt verklaren.

Gedurende den nacht is het land en de onderste luchtlaag afgekoeld, de zee daarentegen is weinig of niet kouder geworden en derhalve stroomt de lucht van het land naar de zee toe.

In den loop van den morgen wordt het land hoe langer hoe meer door de zon verwarmd, in tegenstelling met de zee, die weinig invloed van de zonnestralen ondervindt. Dientengevolge wordt de lucht boven het land ijler en de niveauvlakken van de luchtdrukking worden omhoog geheven. Daar dit boven de zee niet plaats grijpt, krijgen die vlakken een helling naar de zee toe en zal dientengevolge op grootere hoogte de lucht zeewaarts afglijden. Zij zal dáár de luchtdrukking vergrooten, terwijl die boven land juist geringer is geworden. Dit heeft als gevolg, dat zich bij de zeekust een wind ontwikkelt, die landwaarts gericht is, en zeewind wordt genoemd.

Het is door opzettelijke waarnemingen vastgesteld dat de zeewind op zee ontstaat en landwaarts voortschrijdt.

Weldra vormt zich dan een kringstroom van zeewind beneden en landwind boven

Tegen het vallen van den avond vermindert de kringloop door het afnemen van de insolatie en gedurende den nacht keert eindelijk, door de sterkere afkoeling van het land, de richting van de beweging om, en heeft men beneden landwind en boven zeewind.

Des morgens om 7^{u} a. bestaat te Batavia die omgekeerde kringstroom nog, zooals de kromme der windsnelheden aantoont. Tenminste wat den landwind beneden aangaat; de zeewind boven is minder duidelijk, maar daarover wordt hieronder nader gehandeld.

De zeewind werkt zich, zooals boven is gezegd, uit zee op landwaarts in; en het tijdstip waarop bij het Observatorium, dat 8 km. van de kust verwijderd ligt, bepaikt is gemiddeld 12^{u} 89^{m}, zooals uit de opteekening der zelfregistreerende instrumenten aldaar is afgeleid kunnen worden [1]).

[1]) P. J. Smits — Doorkomen van den zeewind te Batavia. *Hemel en Dampkring* 4^{e} jaargang 1906/07 pag. 91—96.

De zeewind neemt snel in sterkte toe en heeft tusschen 2u en 3u namiddags zijn grootste snelheid bereikt: beneden gemiddeld 3.5 m.p.sec. (volgens het diagram), en op 200 m. hoogte 4.4 m.

De invloed van de bodemwrijving is dus maar gering, wat zonder twijfel samen hangt met den korten afstand, die de lucht over het land heeft moeten afleggen alvorens het Observatorium te bereiken.

Ook de vermenging van de boven- en benedenlucht door de opstijgende en dalende luchtstroomen zal het verschil der snelheid boven en beneden kleiner trachten te maken.

Hooger op neemt de snelheid af en op 1000 m. hoogte verdwijnt de zeewind en treedt de zuidelijke keerstroom op.

Die bereikt bij 1600 m. een maximum snelheid van 1.7 m.p.sec. om bij 2950 m. te verdwijnen.

's Avonds van 7u tot 8u zien we dat op 200 m. hoogte de zeewind nog maar weinig verzwakt is, slechts van 4.4 m.p.sec. op 3.6 m.p.sec. is gezakt, maar dat beneden bijna windstilte is ingetreden.

Blijkbaar schrijdt dus het weder-horizontaal-worden der luchtdrukking-niveauvlakken van beneden naar boven voort. Ook zullen door het ophouden der bodemverwarming de stijgende en dalende luchtzuilen verdwenen zijn en zal dientengevolge geen lucht meer van boven komen om den invloed van de bodemwrijving op te heffen. Die zal dus vrij spel krijgen.

Boven 200 m. hoogte neemt 's avonds de zeewind weer af en sterft bij 800 m. geheel uit; hooger op heerscht dan 's avonds de landwind en zelfs met grootere sterkte dan 's middags. Wellicht is dit daarvan een gevolg, dat in den middag de lucht op 1000 m. door vrijgekomen condensatie-warmte bij de vorming der middagcumuli boven land een surplus van warmte heeft gekregen. Het maximum voor den boven-landwind wordt met 2.2 m.p.sec. op 1800 m. gevonden, terwijl hij weer verdwijnt op 3000 m., dus ongeveer op gelijke hoogte als 's middags.

We hebben nu echter niet aan de mogelijkheid gedacht dat de Oostmoesson een noordelijke of zuidelijke component

kan hebben, die geheel onafhankelijk van den land- en zeewind is, en inderdaad schijnt dit volgens het diagram zoo te zijn. Het is toch opvallend, dat, terwijl de drie krommen zeer duidelijk een beeld geven van een onderwind en boven-keerwind, 's nachts van rol verwisselende, de boven-keerwind in den morgen ongeveer nul is.

Wanneer we echter de nullijn voor de keerwinden laten zakken tot —0.5 m.p.sec., dan verdwijnt die abnormaliteit.

Het is nu inderdaad zeer waarschijnlijk dat de Oostmoesson een zuidelijke component heeft, blazende als hij is uit het in het Zuidoosten liggende koude Australië en aangezogen door het warme Azië, waardoor hij als Zuidenwind den aequator overschrijdt en als Zuidwest-passaat zijn weg Noordoostwaarts vervolgt.

Wat verder opvalt is, dat de benedenwinden tot ongeveer 1000 meter hoogte reiken, en de bovenwinden tot 3000 m., derhalve in een twee maal zoo dikke laag heerschen.

De snelheid van de bovenwinden is echter veel geringer.

We kunnen nu een schatting van het luchttransport van onder- en bovenwind maken.

Denken we ons een rechtopstaand vlak van 1 meter breed en 3000 meter hoog en brengen we de hoeveelheid lucht, die door dat vlak per secunde heen stroomt, terug tot lucht van 0°C en 760 mm spanning.

Dan gaat er 's middags tusschen 2^u en 3^u door het onderste deel tot 1000 m. hoogte per seconde 2600 m^3 landwaarts en door het bovenste deel 1300 m^3 zeewaarts, dus maar de helft. Bengt men echter die Zuidcomponent van de Oost-moesson in rekening, dan nog veel minder.

's Avonds daarentegen zijn de rollen omgekeerd en stroomt beneden tot 800 m. hoogte maar 1200 m^3 landwaarts en boven tot 3000 m. hoogte 2100 m^3, dus veel meer dan beneden. Bengt men nu evenwel die Zuidcomponent van den Oostmoesson in rekening, dan zouden de hoeveelheden ongeveer gelijk zijn. Terwijl dus, indien we de kringloop als gesloten aannemen, 's morgens en 's avonds het bestaan van

een dergelijke Zuidcomponent ondersteld moet worden, is op den middag juist een Noordcomponent waarschijnlijker. Dit zou voeren tot een dubbeldaagsche schommeling in die component, die een geheel anderen oorsprong dan de land- en zeewind zou moeten hebben. De amplitudo zou ongeveer 1 m.p.sec. moeten zijn.

Het zou niet onmogelijk zijn, dat die dubbeldaags varieerende wind samenhing met de dubbeldaagsche schommeling in den barometerstand.

Inderdaad nadert uit het Oosten om 2^{u} p. een barometerminimum en zullen daardoor NW-winden ontstaan. 's Avonds en 's morgens daarentegen nadert telkens een maximum en zullen dus SE-winden optreden.

Hann heeft voor enkele bergstations in zuidelijk Voor-Indië een windcomponent met dubbeldaagsche schommeling gevonden, die hij met vrije groote zekerheid aan de dubbeldaagsche schommeling in de luchtdrukking toe kan schrijven en die in zijn Oostwest-component een amplitudo van $^{3}/_{4}$ m.p.sec. vertoont.

Naast een Oostwest-component zal echter ook een Noordzuidcomponent moeten optreden en de amplitudo van $^{3}/_{4}$ p.m.sec. is van dezelfde orde als die hierboven gevonden van 1 p.m.sec. De uitkomsten van Hann geven dus steun aan de boven uitgesproken onderstelling.

Dat die onderstelling een *zeer* voorloopig karakter draagt, daarop behoeft met het oog op het geringe aantal der waarnemingen zeker niet afzonderlijk den nadruk gelegd te worden.

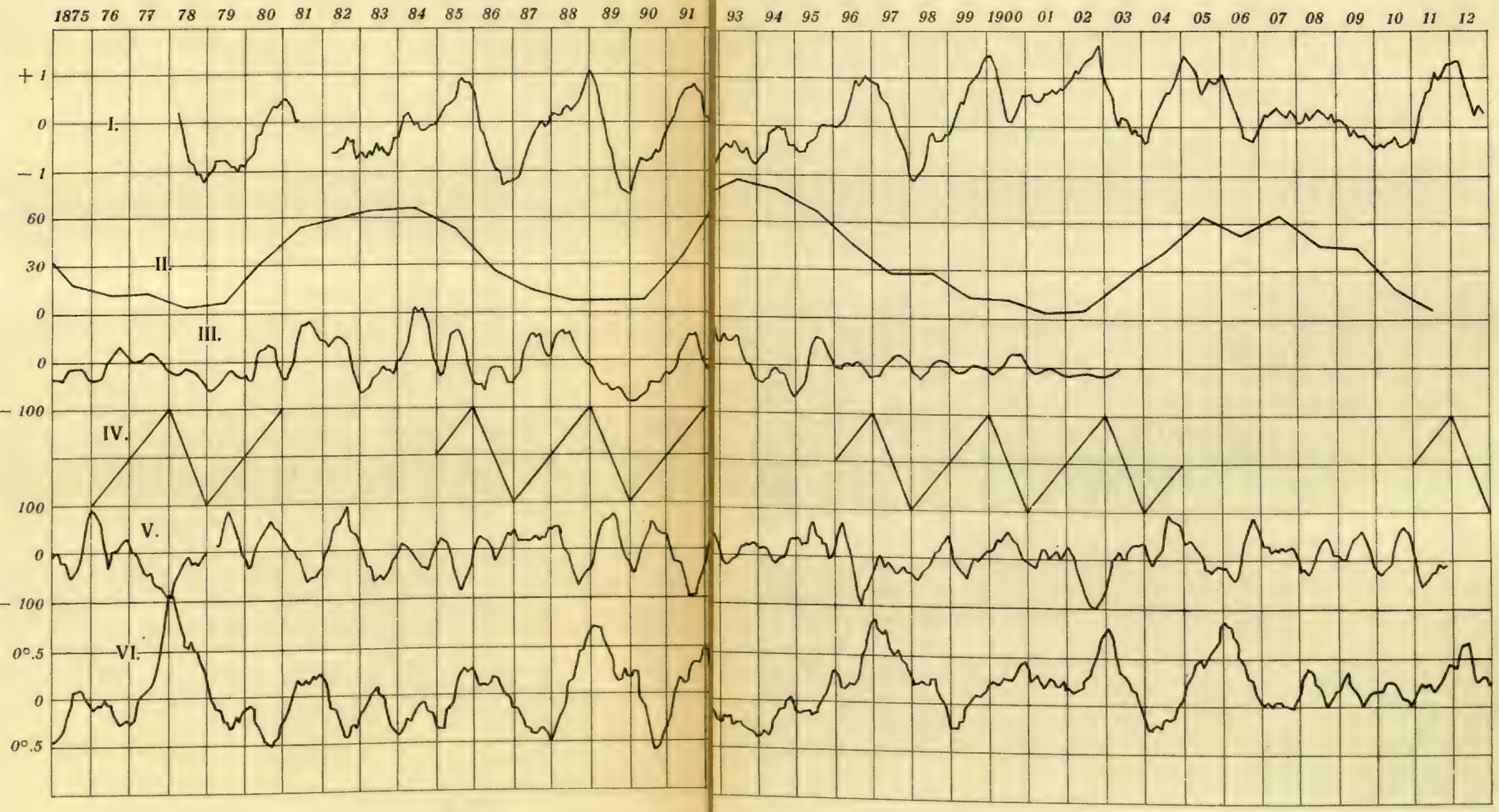
Die zelfde reden maakt het moeilijk om een verklaring te geven van de gevonden uitkomst, dat tusschen 3000 en 5000 m. hoogte de wind 's avonds een zuidelijke en 's morgens en 's middags een zwakke noordelijke component heeft, zooals het diagram zeer duidelijk doet uitkomen.

Ten slotte zien we dan boven 5600 m. de Noordcomponenten op alle drie de waarnemingsuren optreden.

We zijn op die hoogte in den ongestoorden antipassaat, den van den aequator afstroomenden keerwind van den passaat, gekomen

Voor een luchtschipper, die in den Oostmoesson van Batavia vertrekt, zouden uit de waarnemingsuitkomsten de volgende leeringen te trekken zijn, omtrent de hoogten waarop de meeste meewind of minste tegenwind heerscht.

Morgenvaart.	
naar Oost	zoo laag mogelijk.
„ Zuid	500 m. of zoo laag mogelijk.
„ West	1000 „
„ Noord	100 „
Middagvaart.	
naar Oost	100 m.
„ Zuid	200 „
„ West	1000 „
„ Noord	1600 „
Avondvaart.	
naar Oost	1100 m. of zoo laag mogelijk.
„ Zuid	200 „
„ West	600 „
„ Noord	1800 „



I. Afwijkingen van de luchtdruk[k] te Port-Darwin in millimeters.
II. WOLFS relatiefgetallen der zo[n]vlekken.
III. Afwijkingen van het aantal zo[n]fakkels ten opzichte van 5-jaar gemiddelden.
IV. Schematische barometerkromm[e] van Port-Darwin.
V. Afwijkingen van den regenval[l] West-Java in millimeters.
VI. „ „ de temperatu[r] te Batavia in graden Celsius.

Een moessonvoorspelling voor den Indischen Archipel [1])

DOOR

Dr. C. BRAAK.

Alvorens over te gaan tot het eigenlijk onderwerp, dat ik dezen avond meer in het bijzonder wensch te behandelen, zij het mij vergund U in de eerste plaats te spreken over het zeer essentieele verschil, dat er bestaat tusschen het vraagstuk der weervoorspelling in Indië en in de gematigde luchtstreken.

Om zeer in het algemeen den aard van dit verschil uit te drukken, zij er op gewezen, dat de tropen een relatief groot gebied voorstellen met zeer uniforme temperatuur, welk gebied zeer weinig onder den invloed komt van hoogere breedten. In de gematigde luchtstreken daarentegen heeft men een gestadige afwisseling van poolwaarts en equatorwaarts gerichte stroomingen die tot sterke temperatuur wisselingen en evenwichtsstoringen aanleiding geven.

Willen wij het verschil meer in bijzonderheden nagaan, dan kunnen wij het onderzoek in 3 deelen splitsen:

1°. De voorspelling op zeer korten termijn, 1 dag.
2°. „ „ „ korten „ , eenige dagen tot 1 maand.
3°. „ „ „ langen termijn.

De onder 1° genoemde is in Europa verreweg de belangrijkste en zal het ook voorloopig wel blijven. Zij is feitelijk tot nu toe aldaar nog de eenig mogelijke. Daarentegen is

---

[1]) Voordracht gehouden voor de Vereeniging van Gezagvoerders en Stuurlieden der Koopvaardij.

zij juist voor Indië de moeilijkste van de drie genoemde en voorloopig heeft ze hier slechts theoretisch belang.

Hierin komt wel het duidelijkst het verschil tusschen de gematigde luchtstreken en de tropen uit. Dit is daaraan toe te schrijven dat op hoogere breedten door de afwijkingskracht der aardrotatie een zich ontwikkelend barometerminimum om zich heen een uitgestrekt draaiend windsysteem schept, dat langeren tijd kan blijven bestaan zonder veel in vorm te veranderen, terwijl zijne plaatsverandering aan tamelijk eenvoudige wetten gebonden is. Niet alleen is het daardoor mogelijk van te voren de vermoedelijke baan van een dergelijk barometerminimum te bepalen, maar aangezien bepaalde deelen, bepaalde en van de overige deelen belangrijk verschillende meteorologische eigenschappen bezitten, kunnen vooruit veranderingen van wind, bewolking, regen, vochtigheid en temperatuur worden aangegeven.

Geheel anders in Indië. Door de geringe grootte der afwijkingskracht der aardrotatie, die de luchtdeeltjes als het ware het doel doet voorbij schieten, wordt hier een minimum veel gemakkelijker aangevuld, zoodat van centra van lagen druk eigenlijk niet kan worden gesproken. Het eenige wat wij hier waarnemen. zijn uiterst vlakke gebieden van lagen en hoogen druk, die vaak een uitgebreidheid hebben van Padang tot Merauke en die in geen duidelijk verband staan met weersveranderingen, hetgeen begrijpelijk is wanneer men bedenkt, dat de circulatie der lucht er weinig door wordt beinvloed.

Wij komen nu aan het 2e geval, dat voor Indië reeds veel meer beteekenis heeft. Zelfs den leek is het natuurlijk vaak genoeg opgevallen, dat het weer hier met perioden van 1, 2 à 4 weken wisselt en deze wisselingen zijn o.a. voor cultures lang niet zonder belang. Zoo zal bijv. iemand jonge planten liefst uitzetten wanneer eenige dagen met regen zijn te verwachten. Echter zal het nog heel wat voeten in de aarde hebben om dergelijke periodes met eenige zekerheid te voorspellen. Hoogstwaarschijnlijk staan de wisselingen

van 1 à 4 weken duur in verband met de vlakke drukgolven, waarover ik hierboven reeds sprak.

Nu heeft kort geleden DEFANT, een Oostenrijksch meteoroloog, aangetoond, dat in de gematigde luchtstreken, uitgebreide tamelijk vlakke depressies voorkomen, welker grootte met de afmetingen van de kontinenten en oceanen vergelijkbaar is en die zich op het zuidelijk halfrond met een snelheid van ruim 11° per dag, op het Noordelijk halfrond met een van 14°.5 per dag voortbewegen van West naar Oost. Hun ontstaan kan men zich als volgt denken. Stel bijvoorbeeld dat zich boven Zuid-Amerika een periode met geringe bewolking, ontwikkelt, waardoor de verwarming toeneemt en een drukminimum ontstaat dat ongeveer de afmeting van dit continent heeft. Opstijging der lucht zal het gevolg zijn en de toestroomende lucht zal aan den oostkant een noordelijke, aan den westkant een zuidelijke component hebben; aan den oostkant zal dus verwarming, aan den westkant afkoeling intreden en het minimum groeit naar het oosten aan en neemt naar het westen af; het stelt zich in beweging van West naar Oost. De snelheid dezer beweging zal afhankelijk zijn van het temperatuurverval van Noord naar Zuid. Dit blijkt inderdaad het geval te zijn, want in het winterhalfjaar, wanneer het verval grooter is, wordt ook de snelheid grooter gevonden. De grootere snelheid op het noordelijk halfrond, vergeleken met het zuidelijk halfrond, sluit ook met het verschil in temperatuurverval op de beide aardhelften. Ook de absolute waarde komt goed overeen met wat de theorie leert. Deze systemen bewegen zich om de aarde heen en het zal U duidelijk zijn dat met de boven gevonden snelheid, op het Noordelijk halfrond 25 dagen, op het Zuidelijk halfrond 32 dagen noodig zijn om den geheelen omtrek af te leggen. Aangezien nu gevonden zijn voor barometer- en regenschommelingen perioden van 24 à 25, 12, 9 en 6 dagen voor het noordelijk en van 31, 16, 12 en 7 dagen voor het zuidelijk halfrond, komt DEFANT tot de conclusie, dat er voornamelijk 4 soorten van dergelijke systemen bestaan,

waarvan er respectievelijk 1, 2, 3 en 4 op den geheelen aardomtrek gaan. Ongetwijfeld is de studie dezer druksystemen, welke met correspondeerende schommelingen in den regenval gepaard gaan, van veel belang voor een voorspelling op iets langeren termijn voor de gematigde luchtstreken.

Dezelfde periodes als boven werden gevonden, vindt men in de barometerschommelingen in onzen Archipel terug en het ligt derhalve zeer voor de hand deze te beschouwen als de uitloopers van de genoemde druksystemen.

Voor een voorspelling voor de tropische vlakke druksystemen of regenperioden van 1 à 4 weken duur is deze uitkomst nogal ontmoedigend, immers de hier waargenomen wisselingen zouden dan de sommatie zijn van minstens 8 verschillende (4 van elk halfrond afkomstige) periodes met verschillende phase; voorloopig zal over den aard eener dergelijke som vooruit weinig te zeggen zijn. Hoewel van veel belang voor de tropen is derhalve van de voorspelling onder 2° genoemd niet veel te maken, tenzij van een anderen kant bekeken voor het vraagstuk een oplossing mocht gevonden worden.

Geheel anders is het gesteld met het vraagstuk onder 3° genoemd, het probleem van de wisselingen van jaar tot jaar. Men kan gerust zeggen, dat voorloopig voor de gematigde luchtstreken op een voorspelling dezer veranderingen weinig uitzicht bestaat, althans niet op een voorspelling die meer dan theoretisch belang heeft. De storingen van korteren duur hebben daar zoo'n belangrijken invloed, dat de langperiodische er grootendeels onder schuilgaan. In dit opzicht zijn de tropische landen beslist in het voordeel en naar mijne meening is de kans om voor Indië op dit gebied iets van praktisch belang te leveren grooter dan ergens anders.

Om U dit duidelijk te maken zal ik U het een en ander mededeelen omtrent de barometerveranderingen van langeren duur. Reeds lang bekend is het feit, dat in de meteorologische verschijnselen een 11 jarige periode bestaat, die aan

den invloed der zonnevlekken wordt toegeschreven. Aan deze 11 jarige schommeling is langen tijd groote aandacht besteed, echter is het niet gelukt voor een voorspelling een praktisch bruikbaar resultaat er uit af te leiden, omdat de veranderingen zoo klein zijn en niet zeer regelmatig.

Een andere periode, namelijk van ongeveer 3 jaar, is ook reeds langen tijd bekend. Echter is eerst in den laatsten tijd aan deze meer aandacht geschonken. Het is deze 3 jarige periode, die wij nu iets nader zullen beschouwen, welke voor een voorspelling op langen termijn een bruikbare basis kan vormen.

Haar aard is vooral duidelijk in het licht gesteld in een werk, in het jaar 1908 uitgegeven door de Solar Physics Committee in Londen. Aan de hand van dit werk zal ik U een kort ovetzicht er van trachten te geven.

De luchtdruk vertoont een regelmatige schommeling van ongeveer 3.5 jaar, waarvan de amplitudo gemiddeld, gerekend van maximum tot minimum, 1 mm. kwik bedraagt. Zij doet zich over de geheele aarde gelden. Aangezien de massa der dampkringslucht constant is, ligt het voor de hand, dat met een positieve afwijking op de eene plaats een negatieve op de andere moet overeenkomen. Merkwaardigerwijze laat zich de aarde in twee ongeveer gelijke deelen verdeelen, die tamelijk scherp gescheiden zijn, waarvoor de phase der afwijkingen juist tegengesteld is. De grenslijn is van jaar tot jaar vrijwel dezelfde, de beweging plant zich derhalve niet om de aarde voort.

Als representanten der beide typen worden Bombay en Cordova (Zuid-Amerika) genoemd. Beide liggen midden in een gebied van stations, welke het karakter het zuiverst weergeven. Nabij de grenslijn, die eenerzijds ten Oosten van Australië, door Midden-Azië en N.W.-Europa, anderzijds langs den oostrand van den Atlantischen Oceaan en door het zuidelijk deel van Canada verloopt, heeft de verandering een meer gemengd en onregelmatig karakter.

Merkwaardig is hare gelijkvormigheid voor de stations,

die in en om den Indischen Oceaan zijn gelegen. Vooral Voor-Indië, Oost-Indië en Australië vertoonen het Bombay type zeer regelmatig en duidelijk. Voor de beide eerste gebieden is de amplitude gemiddeld 1 mm., gemeten van maximum tot minimum, voor Australië waar ze grooter is dan ergens elders, bedraagt ze 2 mm.

Tot zoover de genoemde publicatie der Solar Physics Committee. Het zal U hieruit duidelijk zijn, dat we hier met een zeer algemeen verschijnsel te maken hebben.

Dat boven Australië de amplitude het grootst is werd reeds opgemerkt, echter dient, nu wij den Indischen Archipel meer in het bijzonder op het oog hebben, er op te worden gewezen, dat in onze onmiddellijke nabijheid n.l. in Noord-Australië de plaats gelegen is, waar niet alleen de amplitude het grootst is, maar tevens de schommeling het regelmatigst optreedt.

Op de teekening is deze regelmatige schommeling gedemonstreerd aan de barometer veranderingen te Port-Darwin (evenals in de andere figuren zijn om de korte schommelingen te elimineeren 6 maandgemiddelden berekend, die maandelijks zijn uitgezet). De betrekkelijk groote amplitude der schommeling springt duidelijk in het oog bij vergelijking met de grootte der schommelingen welke te Batavia worden waargenomen. De groote regelmatigheid laat zich duidelijk demonstreeren bij vergelijking met de schommelingen te Cordoba (Zuid-Amerika) en Stykkisholm (Ysland) waargenomen. Hierbij zij opgemerkt, dat Cordoba het station is waar het aan Port-Darwin tegengestelde type het regelmatigst optreedt Stykkisholm vertegenwoordigt hetzelfde type als Port-Darwin, wat bij oplettende beschouwing ook wel te zien is, echter spelen de storingen van korteren duur hier een zeer overwegenden rol. Als U bedenkt dat het Ysland minimum in nauw verband staat met den Golfstroom en zóó voor een groot deel het klimaat van Noord-Westelijk Europa beheerscht, zal het U duidelijk zijn met welke moeielijkheden een voorspelling op langen termijn aldaar moet gepaard gaan.

Wij zullen nu nagaan welke veranderingen in de luchtcirculatie in den Archipel met de 3 jarige barometerperiode gepaard gaan. Reeds à priori is dit niet moeilijk te zeggen. Indien U slechts vergelijkt de barometerveranderingen te Port-Darwin en Batavia, waarvan de eerste ongeveer de dubbele amplitude heeft van de tweede, zal het U duidelijk zijn, dat in de jaren van maximale luchtdrukking het drukverschil in de richting Port-Darwin — Batavia, in de minimumjaren in de tegenovergestelde richting een versterking ondergaat. Op den wind toegepast, zal dit beteekenen dat in het eerste geval de oostmoesson verzwakt en de westmoesson versterkt wordt, en dat in het tweede geval het omgekeerde plaats vindt. Dat zulks inderdaad het geval is moge blijken uit de schommelingen, die in de sterkte van den Oostcomponent van den wind te Batavia optreden. Feitelijk is de wind te Batavia voor zoo'n onderzoek een lastig element omdat land- en zeewind storend kunnen optreden en 's nachts de windsterkte tot 0 daalt; daarom is alleen de waarneming te 11 uur 's morgens gebruikt, omdat op dien tijd de zeewind nog niet is doorgekomen en de moesson, die 's nachts den grond niet bereikt ook beneden is begonnen door te staan. Men moet om deze reden echter alleen aan den algemeenen gang der veranderingen zijne aandacht schenken. Dan blijkt inderdaad de bovenafgeleide afhankelijkheid van wind en barometerstand te bestaan.

Ten opzichte van andere, en ook tropische landen, is dit het groote voordeel, dat we met het oog op een voorspelling hier in Indië hebben, dat eenerzijds de veranderingen worden beheerscht door de luchtdrukschommelingen in Noord-Australië, welke in regelmatigheid die van overal elders overtreffen en dat in de tweede plaats het mechanisme der veranderingen in de circulatie aan de hand van het wisselende drukverschil zoo betrekkelijk eenvoudig te beschrijven is.

Wat is nu ons doel met een moessonvoorspelling? Voor den zeeman zal een voorspelling van de sterkte der moessons met het oog op de meerdere of mindere ruwheid der zee

niet zonder belang zijn; het grootste voordeel echter zullen ongetwijfeld de cultures van een voorspelling hebben wanneer tijdig kan worden aangegeven of abnormale droogte of regenval te wachten is. Evenals ik zooeven voor den wind het verband met de barometer veranderingen heb aangegeven zal derhalve ook moeten worden nagegaan in welk verband de regenval tot de luchtdrukking staat. Ik wil beginnen met U eerst mede te deelen wat een statistische berekening over dit verband leert om U dit later nog voor Java meer in bijzonderheden grafisch te demonstreeren.

Voor verschillende deelen van den Archipel afzonderlijk is het onderling verband der maandelijksche regen- en barometerafwijkingen in mathematischen vorm gebracht; over de wijze waarop dit geschied is zal ik U niet lastig vallen. Alleen zal ik U het resultaat laten zien.

Ten eerste een tabelletje, dat U de correlatie geeft van de barometerveranderingen (steeds is Port-Darwin gekozen) met de regenvalafwijkingen in West-Java.

LUCHTDRUKKING PORT-DARWIN — REGENVAL WEST-JAVA.

	Correlatie.
Januari	3.18
Februari	3.49
Maart	1.37
April	0.63
Mei	—0.56
Juni	—1.07
Juli	—1.01
Augustus	—3.31
September	—0.65
October	—4.01
November	—4.44
December	—0.17

De + teekens geven aan dat in het algemeen genomen hooge druk met veel regen gepaard gaat, de — teekens dat

hooge druk met weinig regen samenvalt. U ziet hieruit dat west- en oostmoesson zich verschillend ten opzichte der barometerschommelingen gedragen. Vooral wilde ik echter Uwe aandacht vestigen op het feit, dat het teeken voor iedere moesson afzonderlijk voor de verschillende maanden zoo constant is, wat er op wijst dat we met een werkelijk en niet met een toevallig verband te maken hebben. De omkeering van het verband van moesson tot moesson, dat hierboven voor West-Java werd opgemerkt, vertoont zich ook in geheel Java, het zuidelijk deel van Sumatra en Zuid en West-Borneo.

Vooral opmerkelijk is echter het algemeene voorkomen van de negatieve correlatie in den oostmoesson, waarop alleen het Noordelijk deel van Sumatra een uitzondering maakt. Dit wil dus zeggen dat op het genoemde uitzonderingsgebied na, in den Archipel in het algemeen hooge regenval met lage, lage regenval met hooge luchtdrukking gepaard gaat.

De getallen, die de correlatie aangeven zijn in dit jaargetijde ook grooter dan in den west-moesson zoodat een voorspelling voor den oostmoesson meer kans van slagen heeft dan voor den westmoesson.

Zooals is reeds opmerkte hoop ik U straks voor Java het verband tusschen regenval en luchtdrukking nog meer in bijzonderheden te toonen.

Het is nu de vraag in hoeverre de barometerveranderingen zich van te voren laten vaststellen.

Zooals de kromme leert is het geval niet ongunstig. Voor een deel past zij zelfs merkwaardig goed in een bepaald schema. Beschouwt men namelijk de periodes 1878—1880, 1885—1891 en 1896—1904 dan laat zich de kromme schematisch voorstellen, zooals in kromme IV is aangegeven. De extremen vallen vrijwel op 1 Januari en wel zoodanig, dat van minimum tot maximum 2 jaren verloopen, van maximum tot minimum 1 jaar.

Door het ontbreken van vroegere barometerwaarnemingen te Port-Darwin laat de regelmatige 3 jaarlijksche schommeling zich bezwaarlijk terug vervolgen. In de figuur is dit

voor de schematische barometerkromme IV nog gedaan voor de jaren 1876 en 1877 door middel van de waarnemingen te Batavia en Adelaïde. Wel zeer opmerkelijk is het echter, dat de zoutproductie te Madoera van 1835 tot 1853 een zevental maximumjaren aanwijst, welke zonder uitzondering telkens juist 3 jaren uiteen liggen, zooals uit het onderstaande tabelletje moge blijken.

ZOUTPRODUCTIE VAN MADOERA
in honderden koyangs (1 koyang = 2000 kg.).

1831	131	1839	124	1847	**295**
1832	111	1840	201	1848	3
1833	408	1841	**318**	1849	253
1834	213	1842	192	1850	**475**
1835	**428**	1843	204	1851	168
1836	188	1844	**309**	1852	187
1837	121	1845	308	1853	**358**
1838	**463**	1846	203	1854	334

De regelmatige perioden zijn bij uitstek geschikt om den barometerstand langen tijd van te voren te voorspellen. Er liggen echter storingsperioden tusschen, waarin de Port-Darwin kromme den indruk maakt dat het maximum gedurende eenige jaren niet tot ontwikkeling is gekomen. Indien deze storingsperioden op willekeurige niet nader van te voren vast te leggen tijdstippen intraden, zou de zekerheid, waarmee de barometerafwijkingen kunnen worden voorspeld, belangrijk minder worden. Gelukkig echter schijnen deze storingen geenszins zonder regelmaat in hun optreden te zijn, zoodat de mogelijkheid bestaat ze van te voren aan te kondigen.

Merkwaardigerwijze vallen namelijk de storingen in de barometerkromme samen met de maxima van het aantal zonnevlekken (kromme II), terwijl tijdens de perioden met gering vlekkental de regelmatige barometerschommeling zich

ongestoord ontwikkelt. Wel is het aantal der zonnevlekken-perioden, waarvoor deze vergelijking mogelijk is, slechts gering, maar de onderstelling ligt toch zeer voor de hand dat men hier niet met een toevalligheid maar met een werkelijk verband heeft te doen.

Wanneer wij nu eens voor de regelmatige periodes het verband tusschen wind, regen en luchtdrukking meer in bijzonderheden nagaan, dan zien wij wat de wind betreft, dat inderdaad tijdens de regelmatige barometerperioden de schommelingen in de moessonsterkte het zuiverst zijn ontwikkeld. Verder is aan de hand der teekening voor de regenval in West-Java (kromme V) het volgende af te leiden:

Wij kunnen ons tot de oostmoessons bepalende) volgens de schematische barometer kromme het onderzoek in drieën splitsen:

1. De oostmoessons der jaren, waarin de barometer zich van maximum tot minimum beweegt; dit zijn overgangsjaren.
2. De oostmoessons, volgende op het barometerminimum; de luchtdrukking blijft gedurende het geheele jaar beneden het normale.
3. De oostmoessons, voorafgaande aan het barometermaximum De luchtdrukking is gedurende het geheele jaar boven het normale.

Het eerste geval doet zich voor in de jaren 1878, 1886, 1889, 1897, 1900, 1903 en 1912. De teekens der afwijkingen van den regenval in de maanden Juni tot en met November zijn respectievelijk:

— + — + + + —

Het tweede geval doet zich voor in 1876, 1879, 1887, 1890, 1898, 1901 en 1904. De regen afwijkingen zijn [1]):

+ + + + + + +

---

[1]) Voor de jaren 1875—1878 is de regenval aan de waarnemingen te Batavia ontleend, de luchtdrukking (schematische kromme IV) aan die te Batavia en Adelaïde.

In het laatste geval verkeeren de oostmoessons van 1877, 1880, 1885, 1888, 1891, 1896, 1899, 1902 en 1911. De teekens der regen afwijkingen zijn:

— + — — — — — — —

In de overgangsjaren is het teeken wisselend, echter zijn in de lage-druk jaren alle moessons te nat, in de hooge-druk jaren van de 9 er 8 te droog geweest, hetgeen toch zeker geen ongunstig percent te noemen is.

Bij het bovengegeven overzicht zijn reeds opgenomen de jaren 1911 en 1912. Hierbij is ondersteld, dat sinds 1911 een nieuwe regelmatige serie een aanvang heeft genomen. Wanneer men bedenkt, dat sinds 1911 het aantal zonnevlekken zeer gering is, mag men zulks naar analogie met de voorafgaande seriën verwachten. Daar voorloopig geen nieuwe storing tengevolge van een groot aantal zonnevlekken te verwachten is, is het waarschijnlijk, dat zooals de voortgezette schematische kromme leert, het jaar 1913 door lagen, 1914 door hoogen druk gekenmerkt zal zijn, zoodat verwacht mag worden dat in 1913 een zwakke oostmoesson met een te veel aan regen, in 1914 een sterke oostmoesson met een te kort aan regen zal optreden.

Tot nog toe hebben wij de kwestie alleen statistisch behandeld. U zult het echter met mij eens zijn, dat, afgezien. van de voldoening die aan den onderzoeker het opsporen der oorzaken der verschijnselen geeft, het voor de zekerheid waarmee een voorspelling kan worden opgesteld van veel gewicht is, wanneer men het mechanisme der verschijnselen heeft leeren doorgronden. Daarom wil ik nog in het kort de vraag behandelen waardoor de barometerveranderingen worden beheerscht. Deze kennis zou ons in staat kunnen stellen over den aard en grootte van eventueele storingen in de regelmatige barometerschommeling van te voren iets te zeggen.

Een verklaring wordt eenerzijds gezocht in de wisselende zonnewerking en wel in de veranderingen waarmee het wisselend aantal der protuberansen verband houdt. Uit de

teekening (kromme III) zult U echter zien, dat het verband tusschen protuberansen en luchtdruk niet zoo heel erg sprekend is. Hoewel in den beginne een analogie in de krommen is op te merken, ontwikkelt zich blijkbaar later de barometerperiode onafhankelijk van het protuberansen aantal.

Om verschillende redenen, waarop hier niet nader zal worden ingegaan, schijnt het mij het meest waarschijnlijk, dat we hier met uitzondering van de storingsperioden, met een aardsch verschijnsel te maken hebben. Onder anderen wijst hierop het feit, dat de extremen der Port-Darwin kromme zoo sterk aan *bepaalde jaargetijden* zijn verbonden.

In algemeene trekken zou men zich het verschijnsel als volgt kunnen denken.

Letten wij eens nader op de temperatuur veranderingen te Batavia waargenomen (kromme VI). Deze veranderingen gaan zeer regelmatig met de Port-Darwin kromme op en neer, zoodat onmiddellijk de gedachte aan een zeer nauw verband zich opdringt.

De extrêmen van de temperatuur blijken in den regel een half jaar na die van den barometer te vallen. Wanneer men nu uit deze temperatuurwaarnemingen concludeert tot overeenkomstige veranderingen in de temperatuur van het zeewater, dan kan men zich het volgende schema van veranderingen voorstellen.

Wanneer eenmaal door toevallige omstandigheden in Oost Azië, den Indischen Oceaan en Australië een barometerminimum is ontstaan, dan zal dit eenerzijds de Zuid-West moesson in de Arabische golf, anderzijds de NW moesson in de Javazee en zijn Noordelijke en Noordoostelijke verlenging in de Chineesche Zee versterken. Hierdoor zal in beide gevallen kond water worden aangevoerd (zie de temperatuurkromme) hetgeen een verhooging van den druk tengevolge zal hebben, gepaard gaande met een verzwakking van de circulatie, waardoor de zee temperatuur weer stijgt en de druk weer zal afnemen. Tijdens het volgende minimum zal de circulatie weer toenemen, de opstijgende beweging

der lucht en daardoor ook de condensatie in de actie-centra van Noord-Australië en Voor-Indië zal toenemen. De daarbij vrijkomende condensatiewarmte kan dienen om de energie te leveren welke het kringproces aan den gang houdt. Het toevloeiende koude water zal daarna weer reguleerend optreden en de nieuwe phase weer inleiden.

Waarschijnlijk treden in andere werelddeelen analoge verschijnselen op, zoodat men van algemeene circulatiewisselingen kan spreken. De regelmatigheid en groote amplitude in Noord-Australië wijzen er echter op, dat waarschijnlijk hier het proces het intensiefst optreedt.

Zoo wijzen er vele factoren op, dat Zuid-Oost-Azië en Noord-Australië min of meer als de bakermat kunnen worden beschouwd der 3-jarige periode en dat men haar kan beschouwen als een wisseling inde sterkte der algemeene luchtcirculatie, in dien zin, dat tijdens het Port-Darwin minimum de drukverschillen over de geheele aarde worden vergroot en de luchtbeweging wordt versneld. Dit zal een versterkte verdamping tengevolge hebben, welke tot versterkte condensatie aanleiding geeft en door de vrijkomende latente warmte de noodige energie levert om het proces in stand te houden; aan den anderen kant werkt het toestroomende koude zeewater als een regulator, welke de periode bepaalt.

U zoudt mij kunnen tegenwerpen, dat hetgeen ik U zooeven mededeelde nogal theoretisch is en nog wel eenige ondersteuning van het experiment behoeft. Ik zou dat volkomen met U eens zijn en ik kan U mededeelen dat dit inzicht voor mij een factor te meer was om gaarne van de gelegenheid gebruik te maken om de kwestie der moessonvoorspelling voor U uiteen te zetten.

De oplossing van het vraagstuk is namelijk met het beschikbare waarnemingsmateriaal niet mogelijk. In verband daarmee is reeds een beroep gedaan op Uw welwillende medewerking, namelijk voor de bepaling der zeetemperaturen op de trajecten der Paketvaartbooten van Pontianak naar Singapore, van

Bandjermasin naar Soerabaja, van Donggala naar Balikpapan van Makassar naar Bima en van Menado naar Ternate, om op deze wijze gegevens te verzamelen omtrent de wisselingen in de zeetemperatuur, in de eerste plaats om den samenhang met den barometerstand nader te onderzoeken. En mocht dit onderzoek tot een gunstig resultaat leiden, dan zullen deze waarnemingen een grooten steun kunnen geven voor het opstellen eener goed gebaseerde moessonvoorspelling.

Aangezien alleen op deze wijze door onderlinge samenwerking van waarneming en theorie de oplossing van dit belangrijke vraagstuk kan gevonden worden, wilde ik niet nalaten U ten slotte ook met het theoretische en nog eenigszins hypothetische deel van deze kwestie van het mechanisme der moessonwisselingen bekend te maken.

Wat het experimenteele gedeelte betreft houd ik mij voor Uwe welwillende medewerking aanbevolen.

De Raoeng en zijn jongste eruptie [1])

DOOR

Dr. H. A. BROUWER.

De vulkaan Raoeng [2]) maakt deel uit van het bergcomplex van den Idjen in de residentie Besoeki en behoort tot de allerhoogste vulkanen van Java (hoogste punt van den kraterrand 3332 M. b. z.). Met den Kawah Idjen behoort hij tot de werkzame vulkanen van het Idjen complex, waarvan de produkten het oostelijk gedeelte der afdeelingen Djember, Bondowoso en Sitoebondo en het grootste gedeelte der afdeeling Banjoewangi bedekken. De Raoeng vormt het knooppunt der drie waterscheidingen tusschen de noord-oost- en zuidkust van Java; zijn zeer groote en diepe krater is rondom gesloten en heeft zelf geen afwatering.

Over de geologie van den Raoeng werd o.a. door JUNGHUHN [3]), STÖHR [4]) en VERBEEK [5]) geschreven). JUNGHUHN

---

1) Voordracht gehouden in de Bestuursvergadering der Koninklijke Natuurk. Vereeniging van 21 Juli 1913. Een uitvoerig rapport zal verschijnen in het Jaarboek van het Mijnwezen.

2) Naar mededeeling van den assistent-wedono te Soekosari (distr. Wonosari) is het woord Raoeng een klanknabootsing van het gehuil van den „andjing oetan", dat vroeger door bewoners uit de omgeving, die op de Raoenghelling een gewilde houtsoort zochten, werd gehoord.

3) F. JUNGHUHN. Java. 3, 11e schets.

4) E. STÖHR. Die Provinz Banjuwangi in Ost-Java mit der Vulkangruppe Idjen-Raun. Abh. der Senckenberg'schen naturf. Ges. Band IX 1874, blz. 106 e. v.

5) R. D. M. VERBEEK en R. FENNEMA. Java en Madoera. I blz. 92.

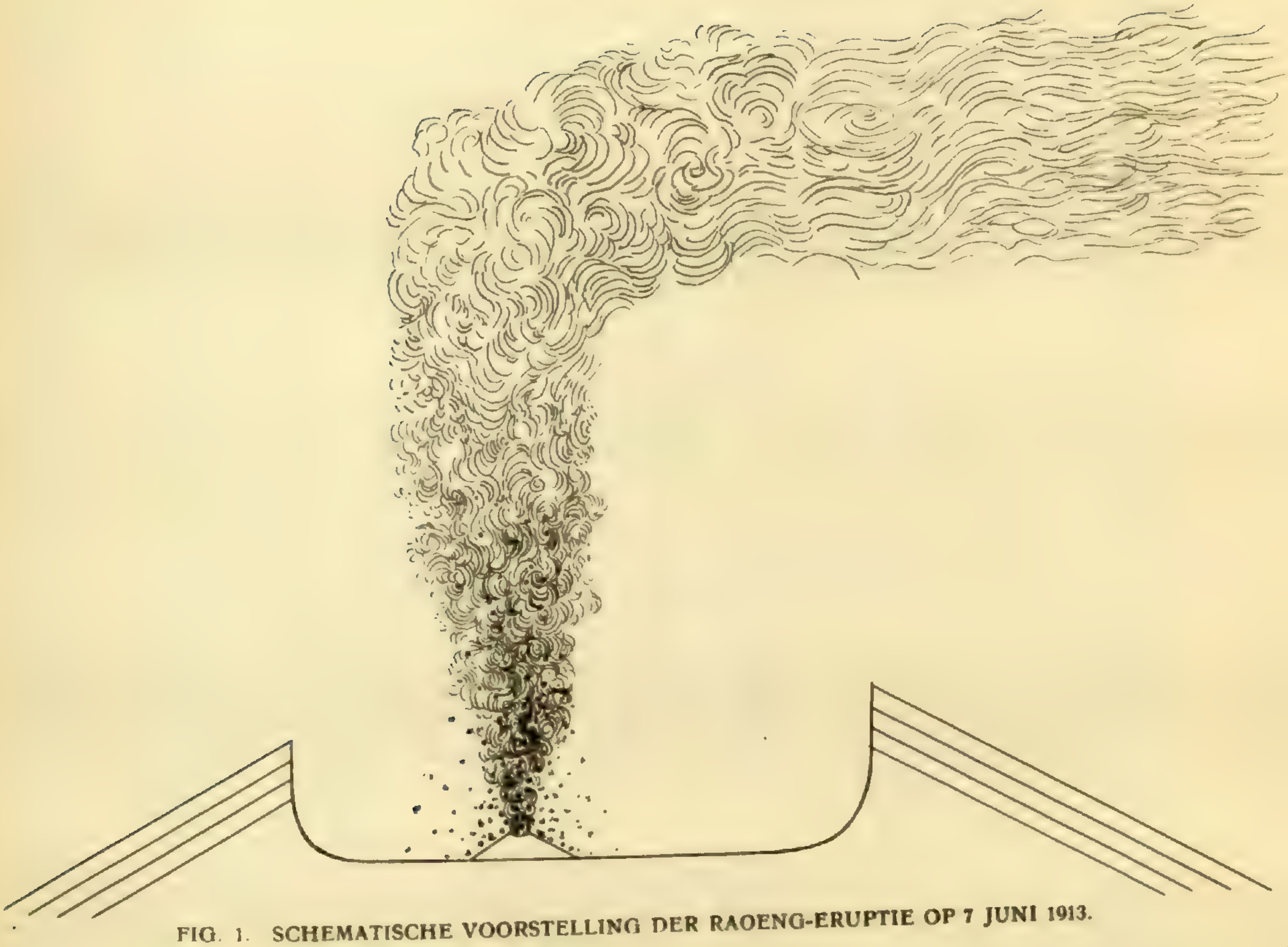


FIG. 1. SCHEMATISCHE VOORSTELLING DER RAOENG-ERUPTIE OP 7 JUNI 1913.

FIG. 2. DE ERUPTIEKEGEL OP 7 JUNI.

(NAAR PHOTO)

FIG 3. DE ERUPTIEKEGEL OP 20 JUNI

(NAAR PHOTO)

beschrijft hem als een der lastigst beklimbare vulkanen van Java, de bestijging van den Semeroe kostte hem veel minder moeite, want deze is niet, zooals de Raoeng, met kloven doorgroefd. Van den aanblik in den ontzaglijken, hoofdzakelijk uit los materiaal opgebouwden krater, zegt hij, dat elke nieuwe blik opnieuw een gevoel van angst en verbazing in hem verwekte: „Nimmer sloeg mij een dergelijke vrees om het hart, terwijl de oceaan zijne baren 30 voet hoog opstuwde en ons schip, zuidwaarts van de Kaap de Goede Hoop, dagen lang door stormen voortgezweept, over de grondelooze diepte heen en weder schommelde." (Java. 3, blz. 907). Volgens de topographische opneming is deze krater ellipsvormig met een NW—ZO gerichte lange as van 2280 M. en een korte as van 1760 M. De binnenwand is zeer steil en vertoont een afwisseling van lavastroomen en losse uitwerpselen, waarbij de lavastroomen in de minderheid blijven; de bijna vlakke kraterbodem ligt ongeveer 630 M. onder het hoogste punt van den rand, en ongeveer 460 M. beneden den noordrand. De met diepe ravijnen doorgroefde buitenhelling van den krater bedraagt dicht bij den rand ongeveer 30°, welke helling aan de met asch- en lapillilagen afwisselende lavastroomen, die hier en daar de oppervlakte der helling vormen, duidelijk kan worden gemeten. Het bovenste deel der helling is onbegroeid, de boomgrens ligt aan de noordzijde ongeveer 200 M. hooger dan de triangulatiepilaar op 2640,72 M., dus op ruim 300 M. beneden den noordrand. Junghuhn spreekt van een volslagen gemis aan plantengroei tot 2000 voet beneden den rand; daar hij den krater eveneens van de noordzijde besteeg, wijst dit op een belangrijke verschuiving van de boomgrens sinds 1844. Deze kaalheid bevreemdde Junghuhn, daar hem niets bekend was omtrent vroegere erupties van den Raoeng, hij was geneigd om aan te nemen, dat van tijd tot tijd uitbarstingen plaats hadden, die niet werden waargenomen door bewolking van den top en doordat niemand in de nabijheid van den berg woont.

Vroegere erupties van den Raoeng.

Dat het bovenste deel van de Raoenghelling, in tegenstelling met die van den Semeroe, met diepe ravijnen is doorgroefd, staats o.a. in verband met de veel geringere activiteit van den Raoeng in den jongsten tijd. Echter wijzen de kale buitenhellingen van den Raoeng, waarop zich de boomgrens sinds JUNGHUHN's bestijging sterk naar boven heeft verplaatst, op erupties, die niet zeer lang geleden plaatsgrepen en van veel grooter intensiteit waren, dan die welke ons door de opgaven van ooggetuigen uit den jongsten tijd zijn bekend geworden.

Gegevens omtrent vroegere erupties van den Raoeng tot 1816 werden verzameld door C. J. BOSCH [1]). De eerste eruptie zou volgens verhalen hebben plaats gehad, toen pangeran Tawangaloen over het rijk van Matjanpoeteh regeerde, d.i. omstreeks 1638. Groote overstroomingen hadden hierbij plaats in het gebied tusschen de Kali Setail en de Kali Klatak [2]), nadat de Raoeng reeds verscheidene dagen een heftig gedonder liet hooren en het rijk van Matjanpoeteh in voortdurende trilling verkeerde. Duizenden zouden bij deze overstroomingen zijn omgekomen.

Ook omstreeks 1730 zouden groote overstroomingen, gepaard met zwaren aschval, hebben plaats gehad, terwijl ook toen vele menschen zouden zijn omgekomen.

Verdere erupties moeten hebben plaats gehad onder het bestuur van den kommandant C. DE HARRIS (1787—1799),

---

1) C. J. BOSCH. Uitbarstingen der vulkanen Idjen en Raun (Banjoewangi). Tijdschr. voor Ind. Taal- Land- en Volkenkunde 1858, blz. 279 e. v.

2) Daar de rivier Klatak ten Noorden van Banjoewangi ligt en zich tusschen deze en den Raoeng bergen bevinden, acht Bosch (loc. cit.) het waarschijnlijk, dat de overstroomingen niet zoover noordelijk kwamen. Mij lijkt het meer waarschijnlijk, dat de verwoestingen niet alleen door slikstroomen, welke van de Raoenghelling afdaalden werden veroorzaakt, doch in elk geval ten deele door zware bandjirs. De bandjirs, die den 13en Mei 1913 in de beginperiode der jongste Raoengeruptie afkwamen, omvatten juist hetzelfde gebied, dat wordt begrensd door de Kali Klatak en de Kali Setail.

onder het bestuur van den kommandant J. C. von Wikkerman (1800—1808) en onder het bestuur van den resident A. Macleod (1815—1816). Steeds waren daarbij het gedonder van den berg en een meer of minder sterke aschval de optredende verschijnselen. Tijdens Junghuhn's bezoek in 1844 had, naar zijne beschrijving te oordeelen de krater ongeveer zijn tegenwoordigen vorm. Het uiterlijk van den kraterbodem deed hem denken aan een vroegere algemeene waterbedekking, terwijl daarvan slechts op eén plaats een, naar schatting een paar honderd voet groote moerassige plek was overgebleven. Op twee plaatsen, dicht bij den voet van den zuidoostelijken wand, stegen dampen op, waarvan het geluid vanaf den rand slechts zwak werd gehoord.

Volgens een bericht in de Javasche Courant van 14 December 1849 werd omstreeks dien tijd door den Raoeng gedurende eenigen tijd rook uitgestooten.

Vanaf den 2en Juli 1864 [1]) wordt weer een werking van den Raoeng vermeld. De lucht was verduisterd en om twaalf uur waren overdag de voorwerpen in de huizen te Djember niet te zien. Geluiden als verre donder werden gehoord, uit den krater werden nu en dan vlammen gezien. Den 6en Juli was het onderaardsch gerommel nog steeds te Djember te hooren, den 8en was het geluid nog slechts flauw.

Van de asch dezer eruptie werd een monster onderzocht door S. A. Bleekrode [2]) met het volgende resultaat:

SiO_2	51,45
Al_2O_3	22,70
Fe_2O_3	14,20
CaO	7,64
MgO	1,13
K_2O	0,47
Na_2O	1,02
H_2O	0,52
In water oplosbare zouten	0.77.
Som	99,90.

[1]) Natuurk. Tijdschr. Ned. Indië deel 28 blz. 288.
[2]) Idem. Idem. blz. 154.

Den 21^en^ Juni 1885 [1]) werd door den Heer Ottolander een uit den Raoeng opstijgende rookzuil waargenomen, hetgeen vergezeld ging van dof gerommel. Een dunne aschlaag viel gedurende den nacht en den volgenden dag o.a. te Pakisan en in verschillende dessa's van het district Soekokerto In de afdeeling Banjoewangi is de aschregen niet bespeurd.

In 1890 was de Raoeng in werking gedurende de maanden Juli en Augustus en gedurende de helft van September. De heer T. Ottolander [2]) deelt omtrent deze eruptie mede, dat korte slagen als van kanonschoten en donderslagen werden gehoord, terwijl wolken van rook en asch werden uitgestooten. Soms waren de slagen vrij hevig en zeer kort na elkaar, dan was er weer eenige uren rust. Volgens een bericht van 13 September was toen de hoeveelheid damp en asch veel grooter dan in het begin. Soms stegen twee rookzuilen tegelijk op boven den ouden kraterrand, 's avonds was dikwijls een roode gloed waarneembaar. Asch viel alleen in de onmiddellijke omgeving.

Dat in het jaar 1597 door Cornelis Houtman een uit den Raoengkrater opstijgende rookzuil werd waargenomen, wordt door niemand betwijfeld. De hevige eruptie van „de brandende bergh, die boven Panaroekan leyt". die enkele jaren te voren moet hebben plaats gehad, wordt door sommigen toegeschreven aan den Raoeng, door anderen aan den Ringgit. Door deze eruptie werd groote schade aangericht en kwamen vele menschen om het leven.

Dat de kraterrand van den Raoeng door instorting van een vroegeren, spitseren en hoogeren top is ontstaan, wordt door Verbeek als zeker aangenomen. Stöhr [3]) vermeldt een

---

1) Natuurk. Tijdschr. voor Ned. Indië deel 46 blz. 20.
2) Idem. Idem. 51 blz. 318.
3) E. Stöhr. Der erloschene Vulkan Ringgit in Ost-Java und sein angeblicher Ausbruch 1586. Nenes Jahrb. f. Min. Geol. u. Pal. 1864 blz. 452.

sage, die op de instorting van den veel hoogeren kegel betrekking heeft. In den krater van den Raoeng woonde volgens de sage de smid Empo, die zoo hard werkte, dat de vonken tot de woning van den naburigen god Bima vlogen, waarop deze de werkplaats van den smid omverwierp, zoodat de stukken tot aan de zee in het Zuiden vlogen, waar ze bergen vormden (o.a. den goenoeng Krikil).

De eruptie van 1913.

Ongeveer in het midden der maand Mei kwamen berichten binnen omtrent een verhoogde werking van den Raoeng. Bij helder weer werd een rookzuil boven den Raoengtop waargenomen terwijl gerommel en schoten van wisselende kracht in den omtrek werden gehoord.

De kraterrand werd door mij tweemaal en op verschillende plaatsen van de noordzijde beklommen, de eerste maal [1]) op 7 Juni, de tweede maal op 20 Juni, terwijl tusschen de beide bestijgingen waarnemingen omtrent de eruptie werden gedaan op de helling van den naburigen Goenoeng Soeket. Bij de bestijging vanuit de passangrahan Soemberwringin bivakkeert men tusschen pondok Soemoer en den triangulatiepilaar op 2640,72 M. of, indien men den volgenden morgen vroeg op den top wil zijn, dicht bij den triangulatiepilaar. Water wordt onderweg niet aangetroffen en dient dus te worden meegevoerd.

Op 7 Juni stond op den bodem van den ouden Raoengkrater een nieuwgevormde kegel, die in heftige eruptie verkeerde. Reeds tijdens de bestijging van de noordzijde was den vorigen nacht het uitwerpen van gloeiende bommen tot ver boven den ouden kraterrand waargenomen, doch de

---

[1]) De eerste tocht werd medegemaakt door den heer T. OTTOLANDER te Tamansarie bij Banjoewangi, en diens dochter.

groote hevigheid der eruptie bleek eerst vanaf den top van den kraterrand, daar het geluid door de hooge, steile wanden werd gedempt en het eigenlijke eruptiecentrum beneden den rand voor het oog was verborgen. Zeer heftige explosies volgden elkander met tusschenpoozen van slechts enkele seconden op, terwijl uit den krater van den nieuwen eruptiekegel een grauwzwarte rookzuil met groote kracht opsteeg.

Gloeiende lavabrokken werden in zeer groot aantal en soms tot ver boven den ouden kraterrand uitgeschoten.

De brokken hadden bij het uitschieten een onregelmatigen vorm en braken soms nog in de lucht in stukken, terwijl duidelijk kon worden vervolgd, hoe ze den ronden of gedraaiden typischen bomvorm aannamen, alvorens neer te vallen. Al deze brokken vielen op de hellingen van den nieuwen eruptiekegel of op den ouden kraterbodem terug [1]).

De op 7 Juni ruim 100 M. hooge eruptiekegel stond niet geheel in het midden van den kraterbodem, maar een weinig naar het Noord-Oosten; hij werd zeer snel, sinds het begin der eruptie in ongeveer drie weken opgebouwd. Het is zelfs zeer waarschijnlijk, dat de eruptie met het uitschieten van een trechter in den ouden kraterbodem is begonnen, zoodat de kegel zich eerst later, na de opvulling van den trechter, heeft gevormd. Als voorbeelden van sneller gevormde kegels kunnen worden vermeld de parasitaire slakkenkegel op den Etna, welke in 1669 in drie maanden een hoogte van 250 M. bereikte en de kegels, welke in 1865 aan den voet van de spleet van Frumento in enkele dagen een hoogte van 100 M. bereikten.

---

[1]) In Juli werden op de noordelijke Raoenghelling dicht bij den kraterrand enkele zeer poreuze stukken lava in de asch gevonden (het grootste omgeveer 7 c.m. lang), welke waarschijnlijk tijdens de eerste periode der eruptie werden uitgeworpen.

Bijna de geheele oude kraterbodem was met de nieuwe eruptieproducten bedekt; onregelmatigheden in het relief kwamen voor in de zuidwestelijke helft, in het midden waarvan een zeer klein en sterk geërodeerd kegeltje, dat reeds ten deele onder de jonge eruptieproducten was bedolven, misschien de resten van een vroeger eruptiecentrum voorstelde. In zijn omgeving werd op vijf plaatsen het opstijgen van damp uit spleten waargenomen; overigens waren geen plaatsen, waar dampen ontweken op den ouden kraterbodem zichtbaar. In het noordoostelijk deel was een deel der zwarte bodemoppervlakte sterk doorploegd en geleek op den chaos van opeengestapelde blokken, die dikwijls de oppervlakte van lavastroomen kenmerkt. Het uitvloeien van lava werd echter thans niet en ook niet tijdens mijn tweeden tocht waargenomen. De gemeten hoogten van de rookzuil wisselen tusschen 2 en 3 K.M. boven den ouden kraterbodem, alvorens zij in min of meer zuidelijke richting werd afgedreven; de aschval was tijdens de eerste periode der eruptie langs de noordhelling zeer gering en heeft ook elders in de omgeving geen last van beteekenis veroorzaakt.

De volgende dagen bleef de eruptie — te oordeelen naar het dikwijls zeer duidelijke gerommel tot op grooten afstand van den vulkaan — met groote kracht voortduren. Na 12 Juni begon de rookpluim in meer westelijke richting af te wijken en op 13 Juni viel op mijn weg van Litjin naar de Ongop Ongop een hinderlijke aschregen, terwijl de zon door een bruinzwarte wolk was verduisterd. Op 14 Juni was de rookzuil gezien vanaf Djampit zeer donker, bijna zwart, en op de helling van den Soeket was op 14 en 15 Juni het gedonder soms zwaarder dan tot nu toe door mij op denzelfden afstand van het eruptiecentrum was waargenomen. De bladeren der boomen waren met een dikke aschlaag bedekt, hetgeen het kappen van het pad zeer hinderlijk maakte. Den 16^{en} Juni 's morgens steeg uit den Raoeng een lichtgekleurde dampzuil op en was het geluid sterk afgenomen. De volgende dagen werd weinig of geen

gerommel gehoord, de kracht der eruptie was blijkbaar afnemend.

Op 20 Juni was langs de noordelijke Raoenghelling slechts af en toe een zwak gerommel hoorbaar; op de bladeren der boomen lag thans een vrije dikke aschlaag.

Op den kraterrand bleken sinds de vorige bestijging de kracht van het geluid en de hoeveelheid uitgeworpen bommen sterk te zijn afgenomen, de rookzuil was echter nog zeer krachtig en donker gekleurd. De toename in grootte van den eruptiekegel was gering in vergelijking met die tijdens de eerste periode der eruptie (Vergelijk fig. 2 en 3). De krateropening was veel grooter en van tijd tot tijd was een klein deel van het binnenste van den krater zichtbaar, waarbij een binnenwaartsche helling als gevolg van het instorten der wanden en van het terugvallen van uitgeschoten materiaal kon worden waargenomen. De uitgeworpen bommen bereikten veel geringere hoogten, waren niet roodgloeiend en bestonden blijkbaar in hoofdzaak uit reeds vroeger uitgeschoten en daarna in den krater teruggevallen materiaal.

De buitenhelling van den eruptiekegel vertoonde thans ondiepe, radiaal gerangschikte, goten, niet ongelijk aan de door afvloeiend regenwater op vulkaanhellingen gevormde barranco's, doch welke hier voornamelijk gevormd werden door het afrollen der groote bommen, die op de helling van den eruptiekegel terugvielen en dan kleine aschlawinen deden ontstaan. Op veel grooter schaal werden dergelijke geulen door aschlawinen op de helling van den Vesuviuskegel gevormd, tijdens de eruptie van 1906.

De bestijging van het bovenste onbegroeide deel der noordelijke Raoenghelling werd de tweede maal verzwaard door een aschlaag, die minstens $^1/_2$ c.M. dik was terwijl op beschutte plaatsen een dikte van 10 c.M. werd gemeten. De rookzuil werd thans en den vorigen dag in noordwestelijke richting gedreven, dus ongeveer in de richting van Bondowoso.

In het bivak bij de triangulatiepilaar was de aschregen hinderlijk, op het bovenvlak van den pilaar waarop 7 Juni slechts een zeer geringe hoeveelheid asch werd aangetroffen. bedroeg de dikte der aschlaag thans 4 m.M. [1]).

De vulkanische producten van den Raoeng.

A. Het materiaal van den ouden krater.

Zooals reeds boven werd vermeld bestaat de oude Raoeng-krater uit afwisselende lagen van lava, asch en lapilli, waarin de beide laatste overheerschen. Het laatste onbegroeide deel van de buitenhelling ligt bezaaid met stukken lava, terwijl de vaste lava in den steilen binnenwand van den krater en op verschillende plaatsen van den rand, afwisselend met asch- en lapillilagen is ontbloot.

---

[1]) Tot en met 19 Juli werden door een opnemer waarnemingen omtrent de eruptie gedaan, waaraan het volgende is ontleend. Op 1 Juli steeg geen constante rookzuil meer uit den eruptiekegel op; met tusschenpoozen, die van enkele minuten tot een half uur wisselden, werd een rookzuil uitgestooten, terwijl het uitschieten van lavabrokken niet meer werd waargenomen. De vorm der krateropening was veel onregelmatiger, de westelijke rand was het laagst, terwijl zich een spleet langs de westelijke helling van den eruptiekegel, vanaf den rand tot aan den ouden kraterbodem, had gevormd. Op 12 Juli werd voor het eerst waargenomen, hoe ongeveer gelijktijdig met een ongewoon sterk gedonder, vuur te voorschijn kwam aan den westelijken voet van den eruptiekegel bij de zooeven genoemde spleet; damp of steenen werden hierbij niet uitgestooten. Dit verschijnsel heeft zich sedert enkele malen herhaald. Tijdens mijne bestijging op 20 Juni was de dampontwikkeling in het zuidwestelijk deel van den kraterbodem reeds opgehouden, doch steeg op eén plaats tusschen den eruptiekegel en den noordoostelijken wand damp op. Later werd hier op zes verschillende plaatsen, verder op verschillende punten tusschen den eruptiekegel en den zuidoostelijken wand en op enkele plaatsen op de noordelijke helling van den eruptiekegel zelve, dampontwikkeling waargenomen.

Tusschen den triangulatiepilaar en de boomgrens en vooral op het bovenste onbegroeide deel van de helling werden monsters verzameld van gesteenten, die, voor zoover thans onderzocht, in de volgende groepen kunnen worden ondergebracht:

1. Olivijnrijke bazalten.
2. Olivijnarme bazalten tot olivijnhoudende pyroxeenandesieten.
3. Augietandesieten.
4. Hypersteenaugietandesieten.
5. Amphiboolhypersteenaugietandesieten.

Onder de rolsteenen in de Kali Setail bij Gambiran, die van den Raoeng afkomstig zijn, werden eveneens hypersteenaugietandesieten en olivijnhoudende basische augietandesieten of olivijnarme bazalten aangetroffen. Als phenocristen bevatten de laatste gesteenten veel, zeer basischen en ongeveer niet zonairen, plagioklaas, lichtgroenen augiet en weinig olivijn.

B. De asch der jongste eruptie.

De asch der jongste eruptie is zeer donker, bijna zwart, gekleurd. Op verschillende afstanden van den krater en op verschillende dagen tijdens de eruptie werden monsters verzameld, die alle dezelfde mineralogische kenmerken vertoonen. Onder het microscoop blijkt de asch voor het grootste deel te bestaan uit lichtbruine fragmenten van glas, waarin zich microlieten van verschillende mineralen hebben gevormd. Verder worden herkend: basische plagioklaas, augiet, olivijn en veel magnetiet. Magnetiet kan gemakkelijk met den magneet worden verwijderd, waarna door een scheiding met bromoform een mengsel van lichtgroenen augiet en olivijn wordt verkregen; rhombische pyroxenen werden in dit mengsel niet aangetroffen. De olivijn is doorgaans geheel helder en onverweerd, doch een geringe omzetting in een roodbruine substantie komt voor. Bij idiomorphe begrenzing

kunnen zoowel de steile pyramide als het prisma sterk overheerschen. Het lichtbruine glas is ongekorreld, isotroop en bevat plagioklaaslijstjes, pyroxeenmicrolieten en ertskristalletjes.

De chemische samenstelling van de asch, die in den nacht van 14 op 15 Juni op de oostelijke Soekethelling viel, blijkt uit onderstaande analyse (I), uitgevoerd door den ingenieur bij het Mijnwezen W. Holleman; ze gelijkt veel op die van den bij Batoe dodol aan straat Bali in zee loopenden lavastroom van den Merapi (Idjen complex; vgl. Anal. III).

	I.	II.	III.
SiO_2	53,97	51,45	54,04
Al_2O_3	14,95	22,70	13,90
Fe_2O_3	10,62	14,20	15,41
FeO	7,72		
CaO	8,12	7,64	9,82
MgO	2,69	1,13	3,84
K_2O	0,65	0,47	0,69
Na_2O	1,17	1,02	1,07
H_2O	0,62	0,52	1,31
Som.	100,51	99,90	100,08

I. Raoeng asch, gevallen in den nacht van 14 op 15 Juli 1913 op de oostelijke Soekethelling.

II. Raoeng asch, gevallen 2 Juli 1864. Anal. S. A. Bleekrode. Vgl. Nat. Tijdschr. v. Ned.-Indië. deel 28. blz. 154 (in water oplosbare zouten 0,77%).

III. Bazalt. Batoe dodol aan straat Bali. Vgl. Emil Stöhr. Die Provinz Banjuwangi etc. Abh. der Senckenberg'schen Naturf. Ges. Bd. IX. 1874, blz. 17.

De door den Raoeng in zijn verschillende perioden geleverde producten hebben blijkbaar gewisseld tusschen echte bazalten en olivijnvrije andesieten met vrij basische plagioklazen. Zeer zure andesieten schijnen, ook onder de overige gesteenten van het Idjen complex, te ontbreken; dat ook in het pyroxeenandesietische magma van den Kawah Idjen de kristallisatie van olivijn mogelijk was, bewijst het sporadische voorkomen van dit mineraal in enkele kleine homoeogene plesiomorphe insluitsels, die in hypersteenandesieten van de steile helling naar de sluis der irrigatie werden verzameld.

Bij vergelijking der jongste met de vroegere erupties, blijkt dat die der vorige eeuw groote overeenkomst met de tegenwoordige vertoonden. De Raoeng had blijkbaar reeds zijn tegenwoordigen afgeknotten vorm, het eruptiecentrum bevond zich ook toen reeds op den bodem van een zeer diepen krater, terwijl in de omgeving slechts geringe aschval en de rookpluim boven den ouden krater werden waargenomen. De tijdens de eruptie van 1864 geleverde asch was eveneens vrij basisch.

Enkele eeuwen geleden moet echter het karakter der erupties heftiger zijn geweest en de Raoeng verkreeg waarschijnlijk toen zijn tegenwoordigen vorm. We herinneren er ter vergelijking aan, dat bij de eruptie van den Papandajan in 1772, die aan 3000 menschen het leven kostte, de kegel in één nacht werd vernield, terwijl een pyroxeenandesietische lava uitstroomde, en dat onder den druk van een dergelijke lava de kraterwand van den Semeroe in 1885 bezweek, waardoor de steenlawine, die de vlakte verwoestte, ontstond.

Dat het bovenste deel van den Raoengkrater voor een groot deel uit los materiaal bestond is in verband met het karakter van het overgebleven deel waarschijnlijk. Hier kunnen in vroegere perioden slikstroomen of steenlawinen zijn ontstaan, welke een zeer vernielend karakter moeten hebben gehad door den geïsoleerden stand en de groote hoogte van den vulkaan, waardoor de massa met zeer groote levende kracht aan den voet moet zijn gekomen.

Over den Invloed der Straling op de Wolkenvorming [1])

DOOR

Dr. C. BRAAK.

Volgens de theorie, welke JAMES HUTTON in 1784 opstelde voor de verklaring van het ontstaan der wolken, en die langen tijd een groot aantal aanhangers heeft geteld, is de wolkenvorming het gevolg van de vermenging van luchtstroomingen van verschillende temperatuur. Uit het feit, dat de maximumspanning van den waterdamp bij stijgende temperatuur sneller dan evenredig met de temperatuur toeneemt, volgt inderdaad, dat de relatieve vochtigheid bij deze vermenging stijgt en derhalve de vermenging van twee reeds nagenoeg of geheel verzadigde luchtstroomingen tot condensatie zal voeren. Het is echter niet moeielijk aan te toonen, dat deze verklaringswijze absoluut onvoldoende is om van de werkelijk plaats vindende verschijnselen rekenschap te geven.

Een tweede verschijnsel van secundair belang is de afkoeling der lucht door uitstraling gedurende den nacht, waardoor bijna verzadigde lucht tot condensatie kan worden gebracht.

Verreweg de voornaamste factor is echter de afkoeling, welke de lucht bij opstijging ondervindt, doordat bij de expansie onder de afnemende luchtdrukking arbeid wordt verricht. Is eenmaal condensatie ingetreden dan ontstaat door de vrijwordende latente verdampingswarmte een temperatuurverhooging, waarvan uitzetting en lichter worden der lucht het

---

[1]) Voordracht, gehouden in de Bestuursvergadering der Kon. Natuurk. Vereeniging van 21 Juli 1913.

gevolg is en waardoor verdere opstijging intreedt. We hebben hier tot op zekere hoogte met een zich zelf versterkend proces te doen.

In hoeverre het proces zich zelf versterken zal hangt voor een groot deel af van de verticale temperatuurverdeeling in de atmosfeer. Zoodra namelijk de opstijgende lucht minder snel in temperatuur afneemt dan de omgeving, zal de opstijging in een versneld tempo verder gaan; neemt zij minder snel af dan zal de beweging spoedig een einde nemen.

Nu is de temperatuurafname per 100 m. stijging van nog niet tot condensatie overgegane lucht ongeveer 1°C. per 100 m., wanneer geen warmtetoevoer van buiten of warmteverlies plaats heeft. Is het condensatieniveau bereikt, dan wordt door de vrijkomende condensatiewarmte plotseling deze afname belangrijk minder. Deze vermindering is in de eerste plaats afhankelijk van de hoeveelheid waterdamp, die condenseert en hangt derhalve voornamelijk van de temperatuur af.

Voor lucht die bij een temperatuur van 30°C. van de aardoppervlakte opstijgt en op een hoogte van 800 m. tot condensatie overgaat, een onderstelling die eenigszins den toestand boven Batavia weergeeft, is de theoretische temperatuurafname de volgende. Ter vergelijking is de waargenomen gemiddelde temperatuurafname boven Batavia mede vermeld [1]).

Hoogte in Meters.	0—800	800	2000	4000	6000	8000	10000
waargenomen		0°.58	0°.54	0°.54	0°.58	0°.72	0°.89
theoretisch	0°.98	0.43	0.45	0.50	0.57	0.70	0.88
verschil		0°.15	0.09	0 04	0.01	0.02	0.01

[1]) W. VAN BEMMELEN. Die Erforschung des tropischen Luftozeans in Niederländisch-Ost-Indien. Luftfahrt und Wissenschaft, 5 Heft, p. 40.

Van 0 tot 800 m. is de werkelijke temperatuurafname sterk veranderlijk. 's nachts is zij beneden de theoretische (adiabatische), gedurende het warmste gedeelte van den dag stijgt zij in de benedenste lagen in den regel daarboven, hetgeen opstijgende luchtstroomingen in het leven roept, die zich in de cumulusvorming kenbaar maken.

Boven het condensatieniveau is zij eerst vrij belangrijk grooter dan de theoretische, echter wordt boven 4000 m. het verschil zeer gering. De cumulusvorming zal dientengevolge naar boven toe in intensiteit afnemen, hetgeen door de waarneming wordt bevestigd. Echter is toch gemiddeld de waargenomen afname de grootste, zoodat de adiabatisch opstijgende luchtstroom tot op zeer groote hoogte warmer is dan de omgeving; wanneer eenmaal een wolk zich heeft gevormd. zou dan als regel de verdere ontwikkeling tot zeer groote hoogte een algemeen verschijnsel moeten zijn.

Dit is echter geenszins het geval. Bij de meest bekende wolkenvorming, namelijk de mooiweer cumuli, die dagelijks onder den invloed der locale verwarming der aardoppervlakte aan den Indischen hemel zich vertoonen, ziet men iets geheel anders gebeuren. In den regel vormen deze wolken een min of meer aaneengesloten laag van geringe dikte en maken zij den indruk alsof juist met dit begin der condensatie de krachten der opstijgende luchtkolommen zijn uitgeput. En wanneer hier en daar, zooals gewoonlijk voorkomt, enkele exemplaren zich wat sterker ontwikkelen, eindigen zij na tot 2000 à 3000 m. te zijn opgeschoten toch hun ontwikkelingsgang in den regel met in elkaar vallen en snel verdwijnen. De indruk wordt derhalve gewekt alsof er nog een factor aan het werk is, die verlammend op de wolkenontwikkeling inwerkt. Vervolgen wij nu het verschijnsel eens tot grootere hoogte. De maand Juni van dit jaar met zeer rustige atmosfeer bood voor de studie der cumulusvorming een zeer gunstige gelegenheid. Kiest men als waarnemingsobject achtereenvolgens cumuli met telkens toenemende hoogte, dan ziet men in de onderste kilometers

nog steeds hetzelfde verschijnsel van het zich opbouwen en ineen storten der wolken. Ten slotte komt men echter aan een niveau, waar het proces van aard verandert. Wanneer de maximale hoogte van de wolk dit niveau in geringe mate overschrijdt, ziet men, nadat de opstijgende beweging tot stilstand is gekomen het bovenste deel van de wolk zich vervormen. Het valt niet meer naar beneden, maar er schieten korte stompe stralen uit en de wolk wordt ook zelve van een meer stralige structuur. Het volume en de dichtheid veranderen bij dit proces niet noemenswaard en toch blijft deze wolkenkap op dezelfde hoogte als een dichte cirrostratus wolk voortzweven, terwijl het overige deel ineenstort. Bij wolken, die zich nog hooger verheffen, ontwikkelt het verschijnsel zich in den regel tot een donderbui en neemt het een ander karakter aan, want een maximale hoogte, waarop de beweging tot rust komt is dan niet meer aanwezig en er heeft een voortgaande opstijging in de wolk plaats, waarbij de gecondenseerde waterdamp naar beneden valt en de lucht in het bovenste deel der wolk naar alle kanten afvloeit, hetgeen te zien is aan de reusachtige cirrusstralen, die tot op grooten afstand de plaats van de bui kenbaar maken.

Ook bij een andere wolkenvorm, de gelaagde wolken, is de afkoeling der lucht door opstijging als de voornaamste factor te beschouwen, echter is het geheel der verschijnselen hier minder eenvoudig, omdat behalve de aerostatische krachten der luchtmassa's van verschillende dichtheid nog aerodynamische invloeden optreden.

Maar behalve de bovengenoemde oorzaken der wolkenvorming is nog vooral in verband met de verschijnselen der opstijgende cumuli een laatste te noemen, waarop naar mijne meening tot nog toe te weinig de aandacht is gevestigd, namelijk de stralingsverschijnselen in de wolken.

Men kan deze onderscheiden in:

1°. De absorptie der zonnestralen.
2°. De absorptie der warmtestraling, van de aarde en de atmosfeer uitgaande.
3°. De warmte door de wolken uitgestraald.

De onder 1° genoemde absorptie is bezwaarlijk in getallen uit te drukken, maar waarschijnlijk is ze zeer gering, want noch een opstijgende werking en versterking van het condensatieproces, noch een oplossende inwerking treedt in opvallende mate op.

De onder 2° en 3° genoemde verschijnselen zijn van geheel anderen aard, omdat ze betrekking hebben op warmtegolven van veel grooter golflengte dan de door de zon uitgestraalde energie. Naarmate de temperatuur van de licht- of warmtebron lager is, verschuift zich het spectrum naar grootere golflengte. Deze warmtegolven worden in veel sterkere mate door de atmosfeer geabsorbeerd dan de directe zonnestraling.

Zoo mag men op grond van de onderzoekingen van *Rubens* en *Aschkinass* aannemen dat minstens 75% van de energie, welke door de aarde wordt uitgestraald direct door de lucht wordt geabsorbeerd. Waarschijnlijk wordt van de overige 25% door terugkaatsing, daaropvolgende absorptie door de aardoppervlakte en hernieuwde uitstraling nog een belangrijk deel langs indirecten weg geabsorbeerd. Deze geabsorbeerde energie wordt als selectieve straling uitgestraald, d. w. z. het spectrum van de waterdamphoudende lucht is niet homogeen, maar voor sommige golflengten zwak ontwikkeld of geheel ontbrekend. Deze selectieve straling bevat tevens nog een belangrijke hoeveelheid energie, die van de convectiestroomen en de condensatie afkomstig is. Derhalve is de straling, die van de onderste lagen der atmosfeer en de aardoppervlakte uitgaat, selectief ook al is de aardstraling homogeen. Men kan zich deze selectieve straling voorstellen als uitgaande van een bepaald niveau, dat zich enkele kilometers boven de aardoppervlakte bevindt, welk niveau wij de effectieve stralingslaag zullen noemen.

Beschouwen wij nu eens nader de stralingsverschijnselen in de hoogere luchtlagen. Bij benadering kan men de uitstraling der lucht evenredig stellen aan de 4^{e} macht der absolute temperatuur. Indien de beschouwde luchtlaag hetzelfde

selectieve spectrum bezit als de effectieve stralingslaag en deze laatste een temperatuur T_1 heeft, zal de beschouwde luchtlaag een hoeveelheid (van beneden komende) straling absorbeeren, welke evenredig is met T_1^4, terwijl indien hare eigen temperatuur T_2 is, de uitgestraalde hoeveelheid (naar boven èn naar beneden) evenredig is met $2\ T_2^4$. Evenwicht tusschen absorptie en uitstraling zal bereikt zijn in de luchtlaag waarvoor:

$$T_1^4 = 2\ T_2^4.$$

Beneden deze grens (de temperatuur neemt in de atmosfeer naar beneden toe) zal de uitstraling, daarboven de toestraling overwegen. In het eerste geval zullen convectiestroomen van de warme aardoppervlakte het warmteverlies weer trachten te dekken, in het tweede geval kunnen geen convectiestroomen optreden en zal de temperatuur stijgen boven die van het convectieve evenwicht.

Dit ziet men inderdaad in de atmosfeer gebeuren.

Boven 11 km. in de gematigde luchtstreken, en boven 16 km. in de tropen neemt de temperatuur vrij plotseling niet meer af. Humphreys, die het eerst op deze wijze, aannemende. dat bij benadering de wetten die voor de straling van een ideaal zwart lichaam gelden, op de stralingsverschijnselen in de atmosfeer van toepassing zijn, het voorkomen dezer warme, de zoogenaamde isotherme laag, verklaarde, leidt voor T_1 in de gematigde luchtstreken een waarde —14°C. af, wat met een hoogte van $\pm$ 4000 m. overeenkomt. De aarde en lucht te zamen stralen derhalve naar een punt van de isotherme laag alsof de straling uitging van $\pm$ 4000 m. hoogte.

Waarschijnlijk is niet geheel juist, wat Humphreys omtrent den aard der atmosferische stralingsverschijnselen aannam.

Indien de samenstelling der lucht overal dezelfde was, zouden de bovenste luchtlagen voor dezelfde golflengte selectief absorbeeren en uitstralen waarvoor de onderste lagen uitstralen, en ofschoon slechts een deel van het ideëele

spectrum meedeed zouden bij benadering de wetten der zwarte straling van toepassing zijn. Dit is echter niet het geval: de onderste luchtlagen bevatten veel waterdamp, terwijl op groote hoogte in de atmosfeer de hoeveelheid waterdamp zeer sterk afneemt en waarschijnlijk ozon een belangrijke rol speelt. Aangezien ozon zijn sterkste absorptieband, en dus ook zijn sterkste stralingsvermogen, bezit tusschen de golflengten 9 en 10 μ, terwijl het spectrum van den waterdamp juist in dit gebied, n.l. tusschen 8 en 12,5 μ zwak is, zullen hoogstwaarschijnlijk de hoogere ozonhoudende luchtlagen voor de golflengten waarvoor ze het sterkst uitstralen, door de effectieve stralingslaag betrekkelijk weinig energie toegezonden krijgen, die ze kunnen absorbeeren. Het evenwicht tusschen absorptie en uitstraling zal dientengevolge eerst bij lagere temperatuur en derhalve bij grootere hoogte bereikt worden. Deze verschuiving naar boven zal des te grooter zijn naarmate de evenwichtslaag voor analoge stralingsbronnen reeds hooger ligt en derhalve naar den equator toenemen.

Een aanwijzing voor de juistheid der bovenstaande beschouwingen verkrijgt men wanneer men volgens de methode van Humphreys eens voor Batavia uit de temperatuur der isotherme laag, de temperatuur T_1 der effectieve stralingslaag berekent. De hoogte der isotherme laag is boven Batavia 16 km., de temperatuur —80°C., waaruit voor T_1 volgt —43°5, welke temperatuur wordt aangetroffen op 10860 m. hoogte, hetgeen veel te hoog blijkt, als men in aanmerking neemt hoe gering de hoeveelheid waterdamp en derhalve ook de straling in deze koude en dunne lucht is.

In de hoogere luchtlagen, zal het spectrum der wolken hoogstwaarschijnlijk veel minder van dat der effectieve stralingslaag afwijken dan dat der lucht. Ten eerste, omdat het watergehalte in een wolk grooter is dan in de omgevende lucht. ten tweede omdat dezelfde hoeveelheid water in gecondenseerden vorm intensievere straling en obsorptie heeft dan in dampvorm. Dit laatste is een gevolg van de verbreeding

der absorptiebanden bij toenemende dichtheid en kan gemakkelijk worden waargenomen aan de verminderde uitstraling gedurende den nacht, welke reeds door een dunne wolkenlaag wordt teweeggebracht.

Wanneer echter de wolk als stralend en absorbeerend medium grootere overeenkomst vertoont met de effectieve stralingslaag, zal de verhouding tusschen geabsorbeerde en uitgestraalde energie gunstiger worden en zal het stralingsevenwicht bij hoogere temperatuur optreden. Deze evenwichtslaag (B) zal dientengevolge voor de wolken op geringere hoogte aangetroffen worden dan voor de lucht en beneden de isotherme laag gelegen zijn.

Neemt men dit in aanmerking en tevens dat de stralings- en absorptie-verschijnselen in de wolken intensiever zijn dan in de lucht, dan kan men het volgende schema opstellen voor den invloed van de straling op de wolkenvorming.

1°. In de benedenste luchtlagen zal de afkoeling der wolk overwegen over die der lucht en zal de wolk van de straling een neerdalende werking ondervinden; de straling werkt derhalve de cumulusvorming tegen. Dit is wat in den regel wordt waargenomen

De onderstelling, dat in de wolken der benedenste luchtlagen een tamelijk intensieve afkoeling plaats heeft vindt tevens een bevestiging in het bij de vliegerwaarnemingen te Batavia waargenomen feit, dat in verreweg de meeste gevallen de temperatuur in de cumuluswolken lager werd gevonden dan in de lucht op gelijke hoogte.

2°. Tot grootere hoogte op opklimmend zal men op eenigen afstand beneden B door de relatief sterke afname van het warmteverlies der wolk ten opzichte van dat der lucht een niveau (A) aantreffen, waar lucht en wolk gelijkelijk door de straling afkoelen. Het ligt voor de hand dit niveau te vereenzelvigen met dat, waar de cumulusvorming van aard verandert.

3°. Boven A zal tot aan de stralingsevenwichtslaag B der wolken de lucht sterker door de straling afkoelen

dan de wolken, boven B zal tot aan de isotherme laag de lucht warmte verliezen, de wolk daarentegen energie winnen, derhalve zullen vanaf A tot aan de isotherme laag de wolken ten opzichte van de lucht verwarmd worden, en de straling dientengevolge een wolkenvormende kracht hebben, welke de hooge cumuluskappen in zweving houdt, terwijl het lagere deel der wolk ineenstort.

In tegenstelling met de compacte vormen der cumuli der lagere niveaus, waarin de wolkenvormende kracht in het binnenste der wolk zetelt, treedt hier de stralige, centrifugale structuur der cirrus wolken op. Neemt men in aanmerking, dat de wolkenvormende kracht der straling van buiten af, dus aan den omtrek der wolk en het meest aan de voortuitstekende deelen aangrijpt, dan ligt het voor de hand hieraan de stralige structuur waarin de cumuluskap overgaat en in het algemeen den vedervorm der cirruswolken toe te schrijven.

De temperrtuurwaarnemingen, door middel van registreerballons te Batavia verricht, wijzen inderdaad op een verwarmende werking die tusschen 11 en 12 km. optreedt, hetgeen juist de hoogte is waarin de cirruswolken zweven. In deze luchtlaag is namelijk de verticale temperatuurafname geringer dan onmiddellijk er boven en beneden.

Wanneer de cumuluskap zich heeft losgemaakt van het overig deel der wolk, neemt hij tegelijk met de cirrusstructuur hoe langer hoe meer een afgeplatten vorm aan. Ook dit verschijnsel laat zich door middel van de stralingsverschijnselen verklaren. Door de ondoorzichtigheid der wolk, zoolang zij een groote dikte heeft, zal aan den onderkant de absorptie, aan den bovenkant de emissie relatief overwegen, waardoor de onderkant wordt opgeheven, de bovenkant zinkt.

VULKANISCHE VERSCHIJNSELEN

EN

AARDBEVINGEN

IN DEN

Oost-Indischen Archipel waargenomen gedurende het jaar 1912

VERZAMELD DOOR HET

Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia.

Vulkanische Verschijnselen.

Behalve eene geringe werking v/d Merapi is het jaar 1912 arm aan vulkanische verschijnselen geweest.

Goenoeng Merapi.

Men meldde uit Magelang op 20 Mei, dat eene verplaatsing v/d Krater v/d Merapi van de Zuidzijde naar de Westzijde is geconstateerd geworden.

De zandlawine zal nu waarschijnlijk het Moentilansche gaan bedreigen, speciaal de Kali Blongkeng.

Van den Controleur van Gading, residentie Pasoeroean kwam een bericht binnen over een asregen, welke aldaar werd waargenomen op 5 December van 7 uur tot 11 uur voormiddags.

Aardbevingen.

In de laatste helft van September en het begin van October werden te Madjalenka vele schokken waargenomen, die plaatselijk vrij hevig waren en grooten schrik onder de bevolking teweeg brachten, maar die van zeer plaatselijk karakter waren. Te Batavia werden zij als slechts zwakke bevingen opgeteekend.

Volgens ontvangen berichten werden in 1912 geen *verschijnselen* van verhoogde *vulkanische* werking waargenomen in de volgende districten.

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Soemedang.	Preanger Regentschappen.	Java.
Temanggoeng.	Kedoe.	,,
Karimoendjawa.	Samarang.	Karimoendjawa.
Wirosari.	,,	Java.
Samarang.	,,	,,
Wonosari.	Djokja.	,,
Sragan.	Soerakarta.	,,
Padangan.	Rembang.	,,
Blora.	,,	,,
Bodjonegoro.	,,	,,
Prambon.	Soerabaja.	,,
Bawean.	,,	Bawean.
Sidohardjo.	,,	Java.
Pasoeroean.	Pasoeroean.	,,
Kepandjen.	,,	,,
Tengger.	,,	,,
Kroetjil.	,,	,,
Toeren.	,,	,,
Rambipoedji.	Bezoeki.	,,
Lampang.	Madoera.	Madoera.
Noordkust van Atjeh.	Atjeh en Onderh.	Sumatra.
Bireuen.	,,	,,
Sinabang.	,,	,,
Padang.	Padangsche Benedenlanden.	,,
Batoe eil.	,,	Batoe eil.
Boven Kampar.	Padangsche Bovenlanden.	Sumatra.
Soeliki.	,,	,,
Alahan Pandjang.	,,	,,

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Manindjau.	Padangsche Bovenlanden.	Sumatra.
Batang Hari distr.	,,	,,
Tanah Datar.	,,	,,
Tandjong Sakti.	Bengkoelen.	,,
Tandjong Balei.	Sumatra's Oostkust.	,,
Bengkalis.	,,	,,
Bagan Apiapi.	,,	,,
Goenoeng Sahilan.	,,	,,
Terempa.	Riouw en Onderh.	Siantan.
Poelau Toedjoeh.	,,	Sumatra.
Sarolangoen.	Djambi.	,,
Martapoera.	Palembang.	,,
Muntok.	Bangka.	Bangka.
Blinjoe.	,,	,,
Djeboes.	,,	,,
Toboali.	,,	,,
Koba.	,,	,,
Manggar.	Billiton.	Billiton.
Sambas.	Wester Afd. Borneo.	Borneo.
Kangangan.	Z. en O. Afd. Borneo.	,,
Pasir.	,,	,,
Koeala Koeroen.	,,	,,
Tanah Boemboe.	,,	,,
Poeroek Tjahoe.	,,	,,
Kotta Baroe.	,,	Poelau Laoet.
Rantau.	,,	,,
Moeara Tewe.	,,	,,
Marabahan.	,,	,,
Sampit.	,,	,,
Boven Doesoen.	,,	,,
Boven Makahan.	,,	,,

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Long Iram.	Z. en O. Afd. Borneo.	Borneo.
Barabaai.	,,	,,
Martapoera.	,,	,,
Bolang Mongondow.	Celebes.	Celebes.
Saleijer.	,,	Saleijer.
Tepa.	Amboina.	Babber.
Alor.	Timor en Onderh.	Alor.

Volgens ontvangen bericht werden in 1912 geen *aardbevingen* waargenomen in de volgende distrikten.

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Soemedang.	Preanger.	Java.
Ploembon.	Cheribon.	,,
Wonosobo.	Kedoe.	,,
Pati.	Semarang.	,,
Karimoendjawa.	,,	Karimoendjawa.
Djoewana.	,,	Java.
Djakenau.	,,	,,
Tajoe.	,,	,,
Wirosari.	,,	,,
Semarang.	,,	,,
Wonosari.	Djokja.	,,
Sragen.	Soerakarta.	,,
Padangan.	Rembang.	,,
Blora.	,,	,,
Bodjonegoro.	,,	,,
Dolapo.	Madioen.	,,
Pasoeroean.	Pasoeroean.	,,
Malang.	,,	,,
Tengger.	,,	,,
Gading.	,,	,,
Toeren.	,,	,,
Bawean.	Soerabaja.	Bawean.
Sidohardjo.	,,	Java.
Rambipoedji.	Bezoeki.	,,
Batoe eil.	Padangsche Benedenl.	Batoe eil.
Boven Kampar.	Padangsche Bovenl.	Sumatra.
Manindjau.	,,	,,
Batang Hari distr.	,,	,,

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Tanah Datar.	Padangsche Bovenlanden.	Sumatra.
Tandjong Sakti.	Bengkoelen.	,,
Tandjong Balei.	Sumatra's Oostkust.	,,
Bengkalis.	,,	,,
Bagan Apiapi.	,,	,,
Goenoeng Sahilan.	,,	,,
Terempa.	Riouw en Onderh.	Siantan.
Poelau Toedjoeh.	,,	P. Toedjoeh.
Sarolangoen.	Djambi.	,,
Martapoera.	Palembang.	,,
Muntok.	Bangka.	Bangka.
Blinjoe.	,,	,,
Djeboes.	,,	,,
Toboali.	,,	,,
Koba.	,,	,,
Manggar.	Billiton.	Billiton.
Sambas.	Wester Afd. Borneo.	Borneo.
Mempawa.	,,	,,
Kandangan.	Z. en O. Afd. Borneo.	,,
Pasir.	,,	,,
Koeala Koeroen.	,,	,,
Tanah Boemboe.	,,	,,
Poeroek Tjahoe.	,,	,,
Kotta Baroe.	,,	,,
Rantau.	,,	,,
Moeara Tewe.	,,	,,
Midden Doesoen.	,,	,,
Sampit.	,,	,,
Boven Makaham.	,,	,,
Barabai.	,,	,,
Martapoera.	,,	,,

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouneverment of Residentie.	Eiland.
Baroe.	Celebes en Onderh.	Celebes.
Mara.	,,	,,
Mahale.	,,	,,
Bolang Mongondow.	,,	,,
Saleijer.	,,	Saleijer.
Banggaai.	,,	Celebes.
Tepa.	Amboina.	Babber.
Alor.	Timor en Onderh.	Alor.
Manokwari.	Ternate en Onderh.	Nieuw-Guinea.

AARDBEVINGSBERICHTEN.

De data der seismografische opteekening zijn ontleend aan de registraties van den WIECHERT seismograaf van 1000 K.G., waarvan de resultaten maandelijks door het Kon. Magn. en Meteor. Observatorium worden gepubliceerd.

A						B		
Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
Januari 1912								
Posthouder van Groot Kei.	Elat.	5.7 Z.	133.0	Amboina, Groot-Kei.	2	± 14u55m	—105	13u 18m
A. Hueting.	Gamsoengi.	1.7 N.	128.0	Ternate, Halmaheira.	5	1u 50m	— 85	
Ass.-Resident Oostkust van Celebes.	Loewoek.	0.9 Z.	122.7	Gouv. Celebes en Onderh., Celebes.	5	14u 30m	— 64	
Posthouder van Midden Soemba.	Waingapoe.	9.6 Z.	120.3	Timor en Onderh., Soemba.	6	20u 27m	— 54	
Civ. gezaghebber van Noord Nias.	Lahewa.	1.4 N.	97.2	Tapanoeli, Nias.	12	4u 15m	+ 38	
A. Hueting.	Gamsoengi.	1.7 N.	128.0	Ternate, Halmaheira.	18	12u 7m	— 85	
Kontroleur van Lengkong.	Tjitjoeroeg.	6.8 Z.	106.8	Preanger Regentsch., Java.	21	17u 30m**	(— 12)	17u 34m 40s
,,	Bodjang-lopang.	7.1 Z.	,,	,,	21	,,	,,	,,
Adm. van de Onderneming Friesland.	Onderneming Friesland.	7.4 Z.	107.9	,,	21	17u 45m**	,,	,,
Kontroleur van Tjipoetri.	Pasekon.	6.7 Z.	107.1	,,	21	17u 48m**	,,	,,
G. E. Hoffman.	Goenoeng Walet (Tjibadak).	6.9 Z.	106.0	,,	21	17u 45m**	,,	,,
K. Hamilton.	Ardjoena.	7.4 Z.	107.8	,,	21	17u 50m**	,,	,,
Administrateur van Pasir Nangka.	Tjitiis.	7.1 Z.	107.1	,,	21	,,	,,	,,
Kontroleur van Soekanagara.	Tjampaka.	6.9 Z.	,,	,,	21	17u 54m**	,,	,,

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
± 3	NO—ZW.	Eenige snel op elkaar volgende hevige schokken.	De woning kraakte, hanglampen bewogen zich, de vloer scheurde.
10	W—O.	2 tamelijk sterke schokken.	Tijdens de schokken werden onderaardsche geluiden gehoord.
2	N—Z.	1 lichte schok.	
.....	Z—N.	1 langzame schok.	
10	ZW—NO.	2 zachte schokken.	Tijdsopgave kan eenige min. fout zijn.
12	W—O.	2 matige schokken.	Tijdsopgave is nauwkeurig.
2	.....	Zwak.	
2	.....	,,	
± 60	N—Z.	3 tamelijk sterke schokken.	Tijdsopgave nauwkeurig.
± 40	NW—ZO.	Middelmatige schokken.	
.....	.....	Draaiende beweging van W over N naar O.	Ook waargenomen in de kampongs Tjiloebang, Bantas, Moentjeng, Tjiarakoening, Tjiheulang Kebonbra, Tjidati en Lemoer Djamé. Tijdsopgave kan ± 1 minuut fout zijn.
.....	± N—Z.	Vrij hevige schokken.	
.....	,,	3 zware schokken.	
10	NW—ZO.	Verscheidene sterke verticale schokken.	Enkele vazen vielen van de kasten. De schokken zijn te Soekanagara 8 paal zuidelijker ook gevoeld; de muren van de gevangenis zijn gescheurd. Tijdsopgave nauwkeurig.

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	A Breedte.	A Lengte oost van Grw.	A Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	B Uur. Locale tijd.	B Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten	B Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
Januari 1912 (vervolg).								
Administrateur v. Pasir Nangka.	Tjitiis.	7.1 Z.	107.1	Preanger Regentsch., Java.	21	20u 35m**	(— 12)	20u 25m 37s.
G. E. Hoffman.	Goenoeng Walet (Tjibadak).	6 9 Z.	107.8	,,	21	,,	,,	,,
Adm. Ondern. Friesland.	Onderneming Friesland.	7.4 Z.	107.9	,,	21	20u 37m**	,,	,,
Kontroleur van Tjipoetri.	Paseon.	6.7 Z.	107.1	,,	21	20u 40m**	,,	,,
K. Hamilton.	Ardjoena.	7.4 Z.	107.8	,,	21	20u 45m**	,,	,,
Kontroleur van Soekanagara.	Tjampaka.	6.9 Z.	107.1	,,	21	,,	,,	,,
G. E. Hoffman.	Goenoeng Walet (Tjibadak).	,,	106.0	,,	21	20u 52m**	,,	20u 42m
Adm. Ondern. Friesland.	Onderneming Friesland.	7.4 Z.	107.9	,,	21	± 21u 0m**	,,	,,
Kontroleur van Soekanagara.	Tjampaka.	6.9 Z.	107.1	,,	21	21u 2m**	,,	,,
						21u 17m**		21u 10m 18s.
G. E. Hoffman.	Goenoeng Walet (Tjibadak).	,,	106.0	,,	21	21u 19m**	,,	,,
K. Hamilton.	Ardjoena.	7.4 Z.	107.8	,,	21	21u 30m**	,,	,,
Administrateur van Pasir Nangka.	Tjitiis.	7.1 Z.	107.1	,,	21	21u 45m**	,,	21u 37m
Kontroleur van Soekanagara.	Tjampaka.	6.9 Z.	,,	,,	21	21u 44m**	,,	,,
						21u 57m**		
Ass.-Resident te Tjampaka.	,,	,,	,,	,,	22	2u45m**	,,	
						7u 45m**		
						15u 0m**		
						19u 30m**		
						23u 30m**		
,,	,,	,,	,,	,,	23	2u 30m	,,	
Kontroleur van Air Hadji.	Balei Selasa, Sumatra.	1.8 Z.	100.8	Gouv. Sumatra's Westk., Sumatra.	28	8u 45m	+ 24	9u 39m
Ass.-Res. tit. van Soekanagara.	Soekanagara.	7.1 Z.	107.1	Preanger Regentsch. Java.	29	2u 0m**	(— 12)	

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
.....	.....	1 flinke schok.	
.....	W—O.	.....	
.....	.....	Regelmatige zachte beweging.	Tijdsopgave nauwkeurig.
± 20	NW—ZO.	Middelmatige schokken.	
.....	Z—N.	Vrij hevige schok.	
Enkele seconden.	NW—ZO.	Vrij sterke schokken.	
.....	W—O.	.....	
Eenige seconden.	.....	Zachte beweging.	
„	NW—ZO.	Verscheidene vrij sterke schokken.	Eenige pannen vielen van de daken, dof gerommel uit het Oosten. Tijdopgave vrij nauwkeurig.
.....	W—O.	De bodem was vanaf 17u 45m in aanhoudende beweging.	Ook waargenomen in de kampongs Tjiloebang, Bantas Moentjeng, Tjiarakoening, Tjiheulang Kebonbra, Tjidati en Lemoer Djamé.
.....	Z—N.	Flauwe schok.	
.....	± N—Z.	1 flinke schok.	
.....	NW—ZO.	Vrij sterke schokken.	
Eenige seconden.	„	Verscheidene vrij sterke schokken.	Tijdsopgave vrij nauwkeurig, dof gerommel uit het Oosten.
.....	.....	1 schok.	
2	ZO—NW.	1 vrij hevige schok.	
2	O—W.	.....	Tijdsopgave is onnauwkeurig.

A					B			
Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
Februari 1912.								
Kontroleur van Soekanagara.	Soekanagara.	7.1 Z.	107.1	Preanger Regentsch., Java	2	20u 0m**	(— 12)	19u 26m
Opzichter B. O. W. te Ampenan.	Ampenan.	8.6 Z.	116.1	Bali en Lombok.	3	1u 20m	— 37	
Civ. gezaghebber van Banggaai.	Banggaai.	1.5 Z.	123.5	Gouv. Celebes en Onderh., Celebes.	3	10u 7m	— 67	
Civ. gezaghebber Padang Tidji.	Padang Tidji.	5.4 N.	95.9	Gouv. Atjeh en Onderh., Sumatra.	7	18u 20m	+ 43	
Zendeling leeraar te Windesi.	Windesi.	2.4 Z.	134.3	Ternate, Nieuw-Guinea.	9	10u 10m	—110	
Ass.-Resident van Soekanagara.	Tjidaoen.	7.5 Z.	107.4	Preanger Regentsch., Java.	14	11u 0m**	(— 12)	
Administrateur van de Ondern. Soeka Rame.	Dampit.	8.2 Z.	112.8	Pasoeroean, Java.	17	18u 16m**	„	
Resident van Padang.	Padang.	1.0 Z.	100.3	Pad. Benedenlanden, Sumatra.	18	4u 45m	+ 26	
J. L. Engel.	Painan.	1.4 Z.	100.6	„	18	5u 34m	+ 25	
A. Huiting Zend. leeraar Tobelo.	Gamsoengi.	1.7 N.	128.0	Ternate, Halmaheira.	18	8u 45m	— 85	7u 35m
Kontroleur van Air Hadji.	Balai Selasa.	1.8 Z.	100.8	Pad. Benedenlanden, Sumatra.	18	5u 0m	+ 24	
Ass.-Resident van Lebak.	Tjilangkahan.	6.3 Z.	106.0	Bantam, Java.	19	14u 30m**	(— 12)	14u 39m 36s.
Kontroleur van Tjaringin.	Menes.	6.4 Z.	105.9	„	19	14u 45m**	„	„
Wd. Ass.-Resident van Pandeglang.	Planjar.	6.3 Z.	106.0	„	19	„	„	„
Ass.-Resident van Lebak.	Tjikoeloer.	6.4 Z.	106.1	„	19	± 15u 0m**	„	„

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
2	N—Z.	.....	
30	Z—N.	Zwak.	
± 5	„	„	Tijdsopgave kan ± 10 min. fout zijn; de tijd is aan den zonnestand ontleend.
± 1	W—O.	1 lichte schok.	
1	Z—N.	1 zachte schok.	Zichtbare zonsopgang is gerekend 6 uur.
15	W—O.	.....	
± 10	N—Z.	1 schok.	
1	.....	1 vrij hevige schok.	
± 5 à 6	.....	Lichte schokken.	Tijd van Padang. Onderaardsch gerommel.
15	W—O.	1 lichte schok.	
3	ZO—NW.	Vrij hevige schokken.	
2	Z—N.	1 schok.	
.....	.....	Licht.	
2	O—W.	.....	
1	N—Z.	1 horizontale schok.	

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	A Breedte.	A Lengte oost van Grw.	A Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	B Uur. Locale tijd.	B Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten	B Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
Februari 1912 (vervolg).								
G. E. Hoffmann.	Tjibadak.	6.9 Z.	106.8	Preanger Regentsch., Java.	19	14u 50m**	(— 12)	14u 39m 36s.
Kontroleur der Pasoemahlanden.	Pager Alam.	4.0 Z.	103.2	Palembang, Sumatra.	22	9u 15m**	„	
Administrateur Onderneming Soeka Ramé.	Onderneming Soeka Ramé.	8.2 Z.	112.7	Pasoeroean, Java.	22	10u 0m**	„	
Civ. gezaghebber van Toli-Toli.	Kampoeng Baroe (Toli-Toli).	1.0 N.	120.8	Menado, Celebes	28	10u 0m	— 56	
Maart 1912.								
Ass. Wedana van Pandjaloe.	Pandjaloe.	7.2 Z.	108.3	Cheribon, Java.	1	3u 15m**	(— 12)	
Kontroleur van Gading.	Kroetjil.	7.9 Z.	113.5	Pasoeroean, Java.	2	20u 0m	— 27	
Kontroleur van Banda.	Banda Neira.	4.5 Z.	129.9	Amboina, Neira.	3	20u 55m	— 93	
Opzichter 3e kl. B. O. W. te Ampenan.	Ampenan.	8.6 Z.	116.1	Bali en Lombok, Lombok.	3	10u 30m	— 34	
G. A. W. Ch. de Haze Winkelman.	Denpasar.	8.7 Z.	115.2	Bali en Lombok, Bali.	3	„	„	
Civ. gezaghebber der Dairilanden.	Jidikalang.	2.8 N.	98.4	Tapanoeli, Sumatra.	6	19u 10m	+ 33	
Civ. gezaghebber van N. Nias.	Lahewa.	1.4 N.	97.2	Tapanoeli, Nias.	6	19u 30m	+ 38	
Kontroleur van Donggala.	Tibo, (Donggala).	0.7 N.	119.7	Menado, Celebes	7	18u 31m	— 52	
G. E. Hoffmann.	Goenoeng Walet (Tjibadak).	6.9 Z.	106.0	Preanger Regentsch., Java.	10	11u 37m**	(— 12)	11u 25m 20s.
Ass.-Resident van Zuid. Nieuw-Guinea.	Merauke.	8.5 Z.	140.4	Ass.-Res. Zuid Nieuw-Guinea, Nieuw-Guinea.	11	19u 11m 21u 37m 22u 0m	—135	17u 19m 19u 21m

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
2	W—O.	Een zware schok met natrillingen.	
2	Z—N.	1 zwakke schok.	Tijdsopgave is juist.
10	NO—ZW.	1 korte schok.	
5	ZO—NW.	2 schokken waarvan de tweede vrij hevig.	
30	W—O.	1 lichte schok.	
.....	O—W.	Lichte schokken.	
4	N—Z.	1 hevige golvende schok.	
± 10	.....	Vertikaal.	
± 60	.....	.....	
± 30	N—Z.	2 hevige kort op elkaar volgende golvingen.	
4	ZW—NO.	1 lichte schok.	
1½	O—W.	2 zwakke schokken.	Tijdsopgave is niet zeer nauwkeurig.
.....	Z—N.	3 lichte, vlug op elkaar volgende schokken.	Tijdsopgave kan ± 1 min. fout zijn.
Enkele sec.	ZO—NW.	Zwak.	Het plankengebouw schudde en de lampen gingen heen en weer.
± 40	,,	Sterk.	
Enkele sec.	,,	Zwak.	

Berichtgever.	A				B			
	Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
Maart 1912 (vervolg).								
G. E. Hoffmann.	Goenoeng Walet (Tjibadak).	6.9 Z.	106.8	Preanger Regentsch., Java.	13	Tusschen 6u 10m** en 6u 20m**	(— 12)	6u 10m 35s.
Regent van Ngawi.	Ngrambé.	7.5 Z.	111.4	Madioen, Java.	15	15u 30m	— 19	
Civ. gezaghebber van Noord Nias.	Lahewa.	1.4 N.	97.2	Tapanoeli.	17	19u 45m	+ 38	
Civ. gezaghebber van Bima.	Bima.	8.5 Z.	118.7	Timor en Ond., Soembawa.	21	± 13u 30m	— 48	
Civ. gezaghebber van Midden Soemba.	Wai-kaboebak.	9.6 Z.	119.4	,,	21	23u 25m	— 52	23u 3m 29s.
Opzichter B. O. W. te Ampenan.	Ampenan.	8.6 Z.	116.1	Bali en Lombok, Lombok.	23	0u 0m	—	
Civ. gezaghebber der Dairilanden.	Sidikalang.	2.8 N.	98.4	Tapanoeli, Sumatra.	24	18u 30m	+ 33	19u 28m 36s.
Civ. gezaghebber van Noord Nias.	Lahewa.	1.4 N.	97.2	Tapanoeli, Nias.	24	18u 55m	+ 38	,,
Kontroleur van Manondjaja.	Manondjaja.	7.4 Z.	108.3	Preanger Regentsch., Java.	24	23u 59m**	(— 12)	23u 47m 8s.
Kontroleur van Tjiamis.	Tjiamis.	7.3 Z.	,,	Cheribon, Java.	25	0u 7m**	,,	,,
H. Veen.	Tjikorai.	7.4 Z.	107.9	Preanger Regentsch., Java.	25	1u 0m**	,,	,,
Kontroleur van Parigi.	Parigi.	7.2 Z.	107.2	,,	25	23u 50m**	,,	
Mas Keta di Poera.	Mangoenredja.	7.3 Z.	108.1	,,	26	0u 0m**	,,	
Administrateur H. Veen.	Tjikorai.	7.4 Z.	107.9	,,	26	7u 5m**	,,	
						11u 55m**	,,	
						13u 0m**	,,	

** Midden Java Tijd.

C	D	E
Duur. Seconden.	Richting.	Intensiteit en aard der beweging.	Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
.....	W—O.	Een paar lichte schokken.	
3	Z—N.	.....	
45	ZW—NO.	3 vrij hevige schokken.	
60	O—W.	Eenige lichte schokken.	De tijd is aan zonnestand ontleend. Tijdopgave kan 30 min. fout zijn.
± 5	.....	Vr sterk.	Zonsopgang als 6 uur aangenomen.
± 15	N—Z.	.....	Hanglampen slingerden; onderaardsch gerommel.
90	NO—ZW.	Een aanhoudende reeks van hevige golvingen.	Te voren een hevige wind geweest.
75	ZW—NO.	4 vrij hevige schokken.	Tijdsopgave kan 5 à 10 min. fout zijn.
5 à 6	„	2 golvende schokken waarvan de laatste zwaarder was.	Tijdsopgave is vrij nauwkeurig.
2	N—Z.	.....	
40	NO—ZW.	2 zeer zware schokken.	
± 25	N—Z.	1 schok.	Idem. Idem.
60	„	Zwakke schokken.	
10	.....	1 vrij sterke schok.	
5	.....	1 tamelijke schok.	
5	.....	1 „ „	

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	A Breedte.	A Lengte oost van Grw.	A Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	B Uur. Locale tijd.	B Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten	B Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
Maart 1912 (vervolg).								
G. A. W. Ch. de Haze Winkelman.	Denpasar.	8.7 Z.	115.2	Bali en Lombok, Bali.	26	13u 50m	— 34	13u 25m 29s.
Kontroleur van Tabanan.	Tabanan.	8.5 Z.	115.1	,,	26	13u 40m	— 33	,,
Civ. gezaghebber van Bima.	Bima.	,,	118.7	Timor en Onderh., Soembawa.	26	±14u 0m	— 48	,,
Opzichter B. O. W. te Ampenan.	Ampenan.	8.6 Z.	116.1	Bali en Lombok, Lombok.	26	14u 5m	— 37	,,
Civ. gezaghebber van Endeh.	Endeh.	8.8 Z.	121.7	Timor en Onderh., Flores.	26	14u 25m	— 60	,,
Civ. gezaghebber der Dairilanden.	Sidikalang.	2.8 N.	98.4	Tapanoeli, Sumatra.	26	19u 5m	+ 33	
Civ. gezaghebber van Noord Nias.	Lahewa.	1.4 N.	97.2	Tapanoeli, Nias.	26	19u 30m 19u 45m	+ 38	
Ass.-Resident van Nias.	Goenoeng Sitoli.	1.3 N.	97.7	,,	26	19u 20m 19u 30m	,,	
Civ. gezaghebber der Dairilanden.	Sidikalang.	2.8 N.	98.4	Tapanoeli, Sumatra.	27	20u 20m	+ 33	
Kontroleur van Donggala.	Donggala.	0.7 Z.	119.7	Menado, Celebes	29	9u 0m	— 52	
Civ. gezaghebber van Noord Nias.	Lahewa.	1.4 N.	97.2	Tapanoeli, Nias.	29	9u 50m	+ 38	
April 1912.								
Kontroleur van Tjipoetri.	Babakan.	6.8 Z.	107.1	Preanger Regentsch., Java.	1	14u 52m**	(— 12)	14 57m 49 s.
Kontroleur van Tjiamis.	Tjiamis.	7.3 Z.	108.3	Cheribon, Java.	1	15u 8m**	,,	,,
Ass.-Resident van Galoeh.	,,	,,	,,	,,	1	15u 10m**	,,	,,

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
± 10	N—Z.	.....	
Eenige seconden.	ZO—NW.	Lichte schokken.	Tijdsopgave niet nauwkeurig.
60	O—W.	Eenige lichte schokken.	Tijd is aan zonnestand ontleend en kan 30 min. fout. zijn.
+ 25	N—Z.	.....	Werd voorafgegaan door onderaardsch gerommel.
4	Z—N.	2 onbeduidende schokken.	Tijdsopgave kan eenige min. fout zijn.
± 30	N—Z.	3 hevige aardgolvingen.	Waarschijnlijk van den vulkaan Sinaboeng.
45	ZW—NO.	3 hevige schokken.	De 3 hevige schokken voorafgegaan door een geluid, gelijkende op het huilen van den wind (gedurende 3 seconden) hangklokken stonden stil.
20		1 lichte schok.	Tijdsopgave kan 5 à 10 min. fout zijn.
3	O—W.	1 vrij sterke schok.	
1	W—O.	1 lichte schok.	
± 60	N—Z.	Eerst een goed voelbare schok daarna een lichte golving.	
1/2	O—W.	1 zwakke schok.	Tijdsopgave niet nauwkeurig.
6	ZW—NO.	1 lichte schok.	Tijdsopgave kan 5 à 10 min. fout zijn.
1	W—O.	4 lichte schokken.	
15	.....	2 vrij heftige schokken.	
2	ZW—NO.	2 duidelijk waarneembare schokken.	Tijdsopgave is nauwkeurig.

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	B Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
April 1912 (vervolg).								
Kontroleur van Manondjaja.	Manondjaja.	7.4 Z	108.3	Preanger Regentsch., Java.	1	15u 7m**	(— 12)	14u 57m 49s.
H. Veen.	Tjikorai.	7.4 Z.	107.9	,,	1	15u 35m**	,,	,,
Civ. gezaghebber van Wahai.	Wahai.	2.8 Z.	129.5	Amboina, Ceram.	5	7u 30m 7u 43m	— 91	
Kontroleur van Trenggalek.	Trenggalek.	8.0 Z.	111.7	Kediri, Java.	9	4u 55m**	(— 12)	
Kontroleur van Semangka.	Kota-Agoeng.	5.5 Z.	104.6	Lampongsche Districten, Sumatra.	14 18 19	15u 0m 11u 50m 12u 10m	+ 9	12u 7m
Kontroleur van Moeara Doea.	?	—	—	Palembang, Sumatra.	19	17u 0m	—	
Zendel.-leeraar te Windesi.	Windesi.	2.4 Z.	134.3	Ternate, Nieuw-Guinea.	20	10u 5m	—110	8u 47m
Kontroleur van Semangka.	Kota-Agoeng.	5.5 Z.	104.6	Lampongsche Distr. Sumatra.	21	17u 30m	+ 9	
Ass.-Wedono. Bentarsari.	Bentarsari.	7.2 Z.	108.8	Pekalongan, Java.	23	8u 30m**	(— 12)	
,,	,,	,,	,,	,,	25	3u 0m**	,,	
Civ. gezaghebber te Baä.	Baä.	10.7 Z.	123.0	Timor en Onderh., Rotti.	27	11u 50m	— 65	10u 51m 14s.
Civ. gezaghebber te Endeh.	Endeh.	8.8 Z.	121.7	Timor en Onderh., Flores.	27	11u 55m	— 60	,,
Civ. gezaghebber te Padang Tidji.	Padang Tidji.	5.4 N.	95.9	Gouv. Atjeh en Onderh., Sumatra.	27	14u 20m	+ 43	
Civ. gezaghebber van Banggaai.	Banggaai.	1.5 Z.	123.5	Gouv. van Celebes en Onderh., Banggaai.	28	4u 30m	— 67	3u 31m 53s.
Ass.-Resident van Paré-Paré.	Paré-Paré.	4.0 Z.	119.6	Gouv. van Celebes, en Onderh., Celebes.	28	15u 12m	— 52	
Kontroleur van Manna.	Manna.	4.5 Z.	102.9	Bengkoelen, Sumatra.	28	19u 15m	+ 15	
Kontroleur van Boemiajoe.	Bantarkawoeng.	7.2 Z.	108.9	Pekalongan, Java.	29	12u 0m**	(— 12)	

** Midden Java Tijd.

C	D	E
Duur. Seconden.	Richting.	Intensiteit en aard der beweging.	Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
20 à 30	Z—N.	2 schokken; de eerste licht de tweede zwaar.	Tijdsopgave is zeer betrouwbaar. De bewegingen waren meer schokkend dan golvend.
40	NO—ZW.	1 zeer sterke schok.	Hevige beweging van den grond en gebouwen.
2	O—W.	1 zwakke schok.	Tijdsopgave kan 3 min. fout zijn.
$2^1/_2$	„	Idem.	
1	„	1 zeer zwakke schok.	Tijdsopgave is juist.
1	ZO.	.....	
3	„		
$\pm$ $^1/_2$	„		
.....	O—W.	.....	
2	„	1 zachte schudding.	Zichtbare zonsopgang is gerekend voor 6 uur.
$\pm$ $^1/_2$	ZO.	.....	
120	ZO—NW.	3 langzame schokken.	
120	NO—ZW.	2 langzame schokken.	
$\pm$ 2	N—Z.	.....	Het huis kraakte, de lampen slingerden.
$\pm$ 12	Z—N.	2 schokken.	
$\pm$ 2	W—O.	1 lichte schok.	
$\pm$ 5	O—W.	Hevige schokkende beweging.	Tijdsopgave kan $\pm$ 10 min. fout zijn.
$\pm$ 4	ZW—NO.	1 schok.	
$\pm$ 20	Vermoedelijk N—Z.	Lichte horizontale schokken.	
3	Z—N.	3 zwakke schokken.	Tijdsopgave niet nauwkeurig.

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	A Breedte.	A Lengte oost van Grw.	A Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	B Uur. Locale tijd.	B Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten	B Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
Mei 1912.								
E. A. Mil. Apotheker te Amboina.	Amboina.	3.7 Z.	128.2	Amboina, Amboina.	8	2u 30m	— 86	
Kontroleur van Soekanagara.	Soekanagara.	7.1 Z.	107.1	Preanger Regentsch., Java.	11	16u 0m**	(— 12)	
Kontroleur van Tjipoetri.	Gekbrong.	6.8 Z.	107.0	„	11	21u 0m**	„	3u 31m 53s.
G. E. Hoffmann.	Goenoeng Walet.	6.9 Z.	106.0	„	11	21u 5m**	„	20u 52m 45s.
K. A. R. Bosscha.	Malabar.	7.2 Z.	107.6	„	11	„	„	„
Kontroleur van Ambarawa.	Banjoebiroe.	7.3 Z.	110.4	Semarang, Java,	12	8u 39m	— 15	
Regent van Ngawi,	Ngrambi.	7.5 Z.	111.4	Madioen, Java.	13	21u 0m**	(— 12)	
Civ. gezaghebber te Waikaboebak.	Wai-kaboebak.	9.6 Z.	119.4	Timor en Onderh., Soemba.	13	8u 0m	— 52	
Kantroleur van Soemba.	Waingapoe.	„	120.3	„	13	9u 34m 9u 36m 9u 42m	— 54	
Civ. gezaghebber van West Soemba.	Wai-kaboebak.	„	119.4	„	14	3u 25m	— 52	2u 54m
Kontroleur van Soemba.	Waingapoe.	„	120.3	„	14	3u 55m 4u 35m	— 54	„
Civ. gezaghebber te Sidikalang.	Sidikalang.	2.8 N.	98.4	Tapanoeli, Sumatra.	14	5u 25m 12u 15m	+ 33	
Kontroleur van Loeboek Basoeng.	Batoe Bengaoen	0.3 Z.	100.0	Gouv. Sumatra's Westkust, Sumatra.	17	± 4u 0m	+ 27	
R. C. L. Bosch.	Loeboeh Sikaping.	0.1 N.	100.2	Pad. Bovenlanden, Sumatra.	17	5u 0m	+ 26	
Civ. gezaghebber te Sidikalang.	Sidikalang.	2.8 N.	98.4	Tapanoeli, Sumatra.	15	17u 12m	+ 33	
Hoofd v. Plaatselijk Bestuur Padang.	Padang.	1.0 Z.	100.3	Padangsche Benedenlanden, Sumatra.	17	4u 45m	+ 26	

** Midden Java Tijd.

C	D	E
Duur. Seconden.	Richting.	Intensiteit en aard der beweging.	Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
3 à 4	ZO—NW.	Een flinke schommeling.	
?0	N—Z.	.....	
± 6	W—O.	3 geringe schokken.	De schokken werden tevens gevoeld te Waroengbadang, Kawoenggading en Patjet.
.....	„	3 lichte, kort op elkaar volgende schokken.	
± 30	.....	1 schok.	Tijdsopgave kan eenige seconden fout zijn.
± 2 à 3	NW—ZO.	2 lichte schokken.	
1	N—Z.	2 schokken.	
± 2	.....	1 vrij sterke schok.	
± 10	N—Z.	1 zeer sterke trilling.	Sterke schudding van huizen en boomen, dof onderaardsch gerommel.
± 2	„	1 lichte trilling.	
± 1	„	Idem.	
± 2	.....	1 zwakke schok.	
± 4	Z—N.	1 lichte trilling.	
± 2	„	1 zeer lichte trilling.	
30	N—Z.	1 hevige schok.	
60		3 hevige schokken.	
120	O—W.	3 sterke golvingen.	Tijdsopgave betrekkelijk nauwkeurig.
± 30	W—O.	10 schokken, waaronder een paar vrij hevige.	Tijdsopgave is nauwkeurig.
15	N—Z.	2 lichte schokken.	
1	.....	1 vrij hevige schok.	

A					B			
Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
Mei 1912 (vervolg).								
Kontroleur der Ophirdistricten.	Taloe.	0.2 N.	99.9	Sumatra's Westkust, Sumatra.	18	4u 45m	+ 27	
Regent van Ngawi.	Ngrambi.	7.5 Z.	111.4	Madioen, Java.	19	21u 0m**	(— 12)	
Kontroleur van Kadjen.	Linggo.	7.1 Z.	109.6	Pekalongan, Java.	23	11u 15m	—	
G. E. Hoffmann.	Goenoeng Walet.	6.9 Z.	106.0	Preanger Regentsch., Java.	24	14u 50m**	(— 12)	14u 36m 33s.
Kontroleur van Manondjaja.	Manondjaja.	7.4 Z.	108.3	,,	24	14u 53m**	,,	,,
Inlandsche Onderwijzer te Mangoenredja.	Mangoenredja.	7.3 Z.	108.1	,,	24	14u 15m**	,,	,,
H. Veen.	Tjikorai.	7.4 Z.	107.9	,,	24	14u 30m**	,,	,,
Kontroleur van Tjipoetri.	Babakan.	6.8 Z.	107.1	,,	24	14u 45m	,,	,,
Kontroleur van Soekanagara.	Soekanagara.	7.1 Z.	,,	,,	24	15u 0m**	,,	,,
Kontroleur van Parigi.	Parigi.	7.2 Z.	107.2	,,	24	15u 25m**	,,	,,
H. Veen.	Tjikorai.	7.4 Z.	107.9	,,	25	19u 15m**	,,	
Kontroleur van Trenggalek.	Trenggalek.	8.0 Z.	111.7	Kediri, Java.	25	20u 21m**	,,	
Kontroleur van Manna.	Manna.	4.5 Z.	102.9	Benkoelen, Sumatra.	28	2u 52m	+ 15	3u 0m 44s.
Kontroleur van Moeara Doea.	Moeara Doea.	4.6 Z.	104.1	Palembang, Sumatra.	28	2u 56m	+ 11	,,
Onderdistrictshoofd van Takeran.	Takeran.	7.7 Z.	111.3	Madioen, Java.	29	1u 26m**	(— 12)	1u 16m
Officier van Gezondheid 2e kl. te Koeta Tjané.	Koeta Tjané.	3.5 N.	97.7	Gouv. Atjeh en Onderh., Sumatra.	30	19u 11m	+ 36	20u 5m
Civ. gezaghebber van Tjalang.	Tjalang.	4.8 N.	95.4	,,	30	19u 12m	+ 45	,,

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
.....	N—Z.	....	Hangende voorwerpen slingerden.
2	NW—ZO.	2 schokken.	
1	O—W.	3 zwakke schokken.	
.....	W—O.	3 kort op elkaar volgende hevige schokken.	Tijpsopgave is betrouwbaar.
40	Z—N.	2 kort op elkaar volgende schokken; de eerste licht, de tweede zwaar.	Tijdsopgave zeer nauwkeurig.
60	N—Z.	1 beving bestaande uit zwakke schokken.	
30	NO – ZW.	1 sterke schok.	Kasten vielen om.
2	O—W.	1 zwakke schok.	
15	N—Z.	.....	Voorwerpen trilden.
± 30	O—W.	1 schok.	
6	.....	1 matige schok.	
2	Vertikaal.	Vrij sterk.	
± 26	Vermoedelijk N—Z.	1 beving bestaande zware uit schokken.	Tijdsopgave ± 5 min. nauwkeurig.
± 30	.....	.....	
.....	Z—N.	1 lichte schok.	
± 10	.....	10 à 12 schokken waaronder 1 vrij sterke.	Tijd geregeld naar zonsopgang.
„	O—W.	2 zwarte schokken.	

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	Uur. Locale tijd.	Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
Mei 1912 (vervolg).								
Civ. gezaghebber te Sidikalang.	Sidikalang (Dairilanden).	2.8 N.	98.4	Tapanoeli, Sumatra.	30	19u 12m	+ 33	20u 5m.
Kontroleur van Idi.	Idi.	4.9 N.	97.8	Gouv. Atjeh en Onderh., Sumatra.	30	19u 15m	+ 36	,,
Civ. gezaghebber Padang Tidji.	Padang Tidji.	5.4 N.	95.9	,,	30	19u 20m	+ 43	,,
Ass.-Resident van Langkat.	Tandjong Poera.	3.9 N.	98.5	Oostkust van Sumatra, Sumatra.	30	19u 35m	+ 33	,,
Kontroleur van Singkel.	Singkel.	2.4 N.	97.8	Gouv. Atjeh en Onderh., Sumatra.	30	± 20u 0m	+ 36	,,
Juni 1912.								
Kontroleur van Moeara Doea.	Poelau Doekoe.	4.8 Z.	103.8	Palembang, Poelau Doekoe.	3	0u 0m	+ 12	
Civ. gezaghebber te Kajeli.	Kajeli.	3.4 Z.	127.1	Amboina, Boeroe.	3	± 21u 0m	— 81	
Kontroleur van Moeara Doea.	Balajan.	4.4 Z.	103.8	Palembang, Sumatra.	5	2u 6m	+ 12	
Militair Apotheker te Ambon.	Ambon.	3.7 Z.	128.2	Ambon, Ambon.	5	7u 40m	— 86	
Zendel.-leeraar te Roon.	Jende.	2.3 Z.	134.5	Ternate, Roon.	5	19u 5m	—111	
Civ. gezaghebber te Kajeli.	Kajeli.	3.4 Z.	127.1	Amboina, Boeroe.	5	± 21u 0m	— 81	
Militair Apotheker te Ambon.	Ambon.	3.7 Z.	128.2	Ambon, Ambon.	5	21u 6m 22u 12m 23u 30m	— 86	
Kontroleur van Manna.	Manna.	4.5 Z.	102.9	Benkoelen, Sumatra.	10	8u 2m	+ 15	7u 16m 55s.
Kontroleur van Moeara Doea.	Moeara Doea.	4.6 Z.	104.1	Palembang, Sumatra.	10	8u 15m	+ 11	,.
Kontroleur te Pager-Alam.	Pager-Alam.	4.0 Z.	103.2	,,	10	8u 55m**	(— 12)	,,

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
± 150	N—Z.	Eenige zeer hevige schokken.	
9	O—W.	Vrij hevig.	
± 12	W—O.	1 lichte schok.	
± 3	NO—ZW.	.....	
resp. ± 2 en 4 à 5	.....	2 zeer zwakke schokken, waarvan de tweede iets sterker.	Het huis kraakte door de tweede schok.
± 60	.....	.....	
± 3	N—Z.	3 hevige schokken.	Tijdsopgave vrij nauwkeurig.
± 30	.....	.....	
± 20	± N—Z.	Golfbeweging zonder schokken of trillingen.	
.....	Vertikaal.	.....	Zonsopgang gerekend voor 6 uur.
± 4	N—Z.	3 hevige schokken.	Tijdsopgave vrij nauwkeurig.
.....	± O—W.	Korte trilling.	
	± O—W.	„ „	
	± O—W.	Lichte golfbeweging.	
24	Ongeveer N—Z.	2 zware schokken.	Tijdsopgave kan ± 5 min. fout zijn.
± 30	.....	.....	
5	Z—N.	3 zwakke schokken.	

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
Juni 1912 (vervolg).								
Civ. gezaghebber te Tjalang.	Tjalang.	4.8 N.	95.4	Gouv. Atjeh en Onderh., Sumatra.	15	4u 45m	+ 45	
Administrateur te Tjikorai.	Tjikorai.	7.4 Z.	107.9	Preanger Regentsch., Java.	22	13u 35m**	(— 12)	13u 10m 42s.
Civ. gezaghebber te Tjalang.	Tjalang.	4.8 N.	95.4	Atjeh en Onderh., Sumatra.	25	21u 0m	+ 45	
Kontroleur van Parigi.	Parigi.	7.2 Z.	107.2	Preanger Regentsch., Java.	25	22u 45m**	(— 12)	22u 42m 20s.
Administrateur te Tjikorai.	Tjikorai.	7.4 Z.	107.9	„	25	„	„	„
Kontroleur van Manondjaja.	Manondjaja.	„	108.3	„	25	22u 53m	„	„
Posthouder. te Waroe.	Waroe.	3.3 Z.	130.7	Amboina, Ceram	29	11u 20m	— 96	9u 50m
Juli 1912.								
Wd. Civ. gezaghebber te Wai-Kaboebak.	Wai-Kaboebak.	9.6 Z.	119.4	Timor, Soemba.	4	5u 0m	— 52	
Pastoor te Tandjong Sakti.	Tandjong Sakti.	4.2 Z.	103.1	Benkoelen, Sumatra.	?	?	?	
A. Manafé.	Reo.	8.3 Z.	120.5	Timor en Onderh., Flores.	5	22u 0m	— 54	
Kontroleur te Manondjaja.	Manondjaja.	7.4 Z.	108.3	Preanger Regentsch., Java.	5	2u 59m**	(— 12)	2u 45m 37s.
Administrateur te Tjikorai.	Tjikorai.	„	107.9	„	5	3u 15m**	„	„
Posthouder te Kajeli.	Kajeli.	3.4 Z.	127.1	Amboina, Boeroe.	9	±10u 0m	— 81	
Civ. gezaghebber te Posso.	Posso.	1.4 Z.	120.8	Menado, Celebes	11	11u 15m	— 56	10u 18m.
Civ. gezaghebber te Kolonedale.	Kolonedale.	2.0 Z.	121.3	Gouv. Celebes en Onderh., Celebes.	11	11u 30m 20u 30m	— 60	„

** Midden Java Tijd.

Duur. Secondon.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
± 5	N—Z.	1 zware schok.	
10	.....	1 sterke, draaiende beweging.	
± 10	N—Z.	2 vrij hevige schokken.	
,,	,,	1 schok.	Tijdsopgave vrij nauwkeurig.
25	.....	1 lichte, en een zware schok.	
30	O—W.	Lichte golvende beweging.	Tijdsopgave zeer betrouwbaar.
10	W—O.	Verscheidene vrij hevige schokken.	
2	O—W.	2 schokken.	Tijdsopgave kan 15 min. fout zijn.
2 à 3	.....	Lichte trilling.	
1	NO—ZW.	1 lichte schok.	
30	W—O.	1 lichte golvende beweging.	Tijdsopgave zeer betrouwbaar.
40	.....	1 vrij sterke schok.	
± 3	N—O.	1 hevige schok.	
8	N—Z.	.....	Tijdsopgave niet nauwkeurig.
5	NO—ZW.	1 schok.	Tijdsopgave kan ± 10 min. fout zijn.
10		,,	

A					B			
Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
Juli 1912 (vervolg).								
Administrateur te Tjikorai.	Tjikorai.	7.4 Z.	107.9	Preanger Regentsch., Java.	15	12u 5m**	(— 12)	11u 54m 43s.
Kontroleur van Manondjaja.	Manondjaja.	,,	108.3	,,	15	12u 10m**	,,	,,
Kontroleur van Moeara Doea.	Poelau Bringin.	4.5 Z.	103.6	Palembang, Poelau Bringin.	16	8u 56m	+ 12	
Kontroleur van Tjiamis.	Pandjaloe.	7.2 Z.	108.3	Cheribon, Java.	16	12u 7m**	(— 12)	
Civ. gezaghebber te Reo.	Reo.	8.3 Z.	120.5	Timor en Onderh., Flores.	19	16u 55m	— 54	
J. H. Berkhuijsen.	Onderneming Lebak Parai, (Sadjira).	6.6 Z.	106.4	Bantam, Java.	22	12u 50m**	(— 12)	13u 15m 38s.
Kontroleur te Lais.	Lais.	3.7 Z.	102.1	Benkoelen, Sumatra.	22	15u 30m	+ 19	
Civ. gezaghebber te Telok Dalam.	Telok Dalam.	1.8 Z.	97.9	Tapanoeli, Nias.	24	11u 40m	+ 35	
Ass.-Resident van Padang.	Padang.	1.0 Z.	100.3	Padangsche Benedenlanden, Sumatra.	24	21u 20m	+ 26	
Kontroleur van Manondjaja.	Manondjaja.	7.4 Z.	108.3	Preanger Regentsch., Java.	26	5u 57m**	(— 12)	
Zend.-leeraar van Tobelo.	Gamsoengi.	1.7 N.	128.0	Ternate, Halmaheira.	30	21u 30m	— 85	
Civ. gezaghebber te Telok Dalam.	Telok Dalam.	1.8 Z.	97.9	Tapanoeli, Nias.	31	8u 30m 8u 35m	+ 35	
Zend.-leeraar van Tobelo.	Gamsoengi.	1.7 N.	128.0	Ternate, Halmaheira.	31	20u 10m	— 85	18u 52m.

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
15	NO—ZW.	1 sterke schok.	Beweging van den grond was waarneembaar.
40	W—O.	2 schokken, de 2e vrij zwaar, meer schokkend dan golvend.	Tijdsopgave betrouwbaar.
± 30	.....	.....	
30	N—Z.	1 schok.	
180	NO—ZW.	1 vrij sterke schok.	
1	ZO—NW.	3 zéér lichte schokken.	De hanglampen hadden een lichte, draaiende beweging.
± 8	.....	Een lichte beving.	
Eenige seconden.	O—W.	2 lichte schokken.	Tijdsopgave vrij nauwkeurig.
1	.....	1 vrij hevige schok.	
10	W—O.	1 lichte golvende schok.	Tijdsopgave is nauwkeurig.
10	„	1 matige schok.	
± 5	Z—N.	1 schok.	De eerste schok bracht de lampem in schommeling en deed de deuren rammelen.
± 1	„	„	Vóór de eerste schok een zacht ruischen als van de zee.
30	W—O.	3 vrij hevige schokken.	Tijdsopgave vrij nauwkeurig.

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
Augustus 1912.								
Zend.-leeraar van Tobelo.	Gamsoengi.	1.7 N.	128.0	Ternate, Halmahera.	1	8u 55m	— 85	
J. H. Berkhuijsen.	Lebak-Parai.	6.6 Z.	106.4	Bantam, Java.	5	3u 35m**	(— 12)	3u 51m 6s.
Civ. gezaghebber te Kolonedale.	Kolonedale.	2.0 Z.	121.3	Gouv. Celebes en Onderh., Celebes.	6	3u 30m	— 60	
Lichtopzichter Java's 4e punt.	Java's 4e punt.	6.1 Z.	105.9	Bantam, Java.	11	3u 40m**	(— 12)	3u 22m 50s.
Civ. gezaghebber te Kolaka.	Kolaka.	4.1 Z.	121.6	Gouv. Celebes en Onderh., Celebes.	13	20u 50m	— 59	
Wedana van Tjimanoek.	Batoebantar.	6.3 Z.	106.0	Bantam, Java.	14	6u 16m**	(— 12)	6u 7m 3s.
G. E. Hoffmann.	Onderneming Goenoeng Walet (Tjibadak).	6.9 Z.	106.8	Preanger Regentsch., Java.	14	6u 18m**	,,	,,
H. Veen.	Tjikorai.	7.4 Z.	107.9	,,	14	6u 15m**	,,	,,
J. H. Berkhuijsen.	Lebak Parai.	6.6 Z.	106.4	Bantam, Java.	14	6u 10m**	,,	,,
Kontroleur van Banda.	Neira.	4.5 Z.	124.9	Amboina, Neira.	15	12u 10m	— 72	
Posthouder te Savoe.	Seba.	10 5 Z.	121.8	Timor en Onderh., Savoe.	18	21u 30m	— 60	20u 30m 39s.
Kontroleur te Beloe.	Atapoepoe.	9.1 Z.	124.9	Timor en Onderh., Timor.	18	21u 40m	— 73	,,
Civ. gezaghebber te Bima.	Bima.	8.5 Z.	118.7	Timor en Onderh., Soembawa	18	± 21u 0m	— 48	,,
Kontroleur te Pagar Alam.	Pagar Alam.	4.0 Z.	103.2	Palembang, Sumatra.	22	16u 0m**	(— 12)	
Pastoor te Tandjong Sakti.	Tandjong Sakti.	4.2 Z.	103.1	Benkoelen, Sumatra.	22	17u 30m	+ 15	
Kontroleur van Moeara Doea.	Blambangan.	4.5 Z.	104.0	Palembang, Sumatra.	23	9u 0m	+ 12	
J. H. Berkhuijsen.	Lebak Parai.	6.6 Z.	106.4	Bantam, Java.	24	16u 10m**	(— 12)	
Ass.-Resident van Pandeglang.	Pandeglang.	6.3 Z.	106.1	,,	27	19u 15m	+ 3	

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
15	W—O.	1 lichte schok.	
3	N—Z.	Verscheidene lichte schokken.	Licht ruischen.
8	„	1 schok.	Tijdsopgave kan ± 20 min. fout zijn.
1	W—O.	1 lichte schok.	Lichte schudding in de lantaren.
± 3	N—Z.	.....	
8	ZW—NO.	2 lichte schokken.	
5 à 6	W—O.	Een aantal vlug op elkaar volgende schokken.	
5	.....	1 lichte schok.	
10	.....	Licht aanvangend allengs sterker wordend.	
5	W—O.	Een reeks lichte schokken gevolgd door een hevige.	
3	N—Z.	1 lichte schok.	
Vrij lang.	ZW—NO.	3 vrij hevige schokken.	
2	NO—ZW.	Eenige lichte schokken.	Tijdsopgave kan 1/2 uur fout zijn.
3	Z—N.	2 vrij sterke schokken.	Tijdsopgave voldoende nauwkeurig.
15 à 20	O—W.	Flinke beweging.	Huis kraakte.
± 30	.....	.....	
1	.....	1 lichte schok.	
4	O—W.	2 lichte schokken.	

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
Augustus 1912 (vervolg).								
Lichtwachter Java's 4e punt.	Java's 4e punt.	6.1 Z.	105.9	Bantam, Java.	27	19u 16m**	(— 12)	19u 1m 39s.
G. E. Hoffmann.	Goenoeng Walet (Tjibadak).	6.9 Z.	106.8	Preanger Regentsch., Java.	27	19u 13m**	,,	,,
J. H. Berkhuijsen.	Lebak Parai.	6.6 Z.	106.4	Bantam, Java.	27	19u 0m**	,,	,,
Civ. gezaghebber te Kolaka.	Kolaka.	4.1 Z.	121.6	Celebes en Onderh., Celebes.	31	1u 0m 2u 30m	— 59 ,,	1u 23m 3s.
J. H. Berkhuijsen.	Lebak Parai.	6.6 Z.	106.4	Bantam, Java.	31	15u 45m**	(— 12)	15u 49m 10s.
G. E. Hoffmann.	Goenoeng Walet (Tjibadak).	6.9 Z.	106.8	Preanger Regentsch., Java.	31	16u 0m**	,,	,,
September 1912.								
Ass.-Resident van Banjoemas.	Batoer.	7.2 Z.	109.8	Banjoemas, Java	1	?	—	
Wedana te Batoer.	,,	,,	,,	,,	1	22u 0m**	(— 12)	
Ass.-Resident van Madjalenka.	Madjalenka.	6.8 Z.	108.2	Cheribon, Java.	4	14u 55m**	,,	
Wedana te Batoer.	Batoer.	7.2 Z.	109.8	Banjoemas, Java	5	23u 0m**	,,	
,,	,,	,,	,,	,,	6	3u 0m**	,,	
Ass.-Resident van Madjalenka.	Madjalenka.	6.8 Z.	108.2	Cheribon, Java.	6	23u 0m** 24u 0m**	,, ,,	
Civ. gezaghebber te Tjalang.	Tjalang.	4.8 N.	95.4	Gouv. Atjeh en Onderh., Sumatra.	9	10u 15m	+ 45	
Ass.-Wedana van Wonosari.	Wonosari.	8.0 Z.	110.6	Pekalongan, Java.	9	11u 35m**	(— 12)	
Kontroleur van Kadjen.	Kesesi.	7.0 Z.	109.5	,,	9	11u 35m	— 11	
Patih Wedana van Brebes.	Brebes.	6.9 Z.	109.0	,,	9	11u 35m**	(— 12)	
J. H. Berkhuijsen.	Lebak Parai.	6.6 Z.	106.4	Bantam, Java.	10	3u 27m**	,,	

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
1	O—W.	1 lichte schok.	
.....	W—O.	3 zwakke vlug op elkaar volgende schokken.	
3	N—Z.	4 lichte schokken.	
± 1	„	.....	
± 4			
4	Vertikaal.	6 lichte schokken.	Geluid als van ver verwijderden donder.
± 10	W—O.	1 flinke schok gevolgd door een aantal lichtere schuddingen.	
.....	O—W.	.....	
8	„	.....	Huizen schudden.
2	Vertikaal.	1 hevige schok.	Tijdsopgave vrij nauwkeurig.
1/2	W—O.	3 zachte schokken.	
1	„	5 hevige schokken.	
± 2	Vertikaal.	2 vrij hevige schokken.	Tijdsopgave vrij nauwkeurig.
± 2		Idem. Idem.	
± 20	N—Z.	1 vrij hevige schok.	
2	O—W.	1 zwakke schok.	
2	W—O.	Idem.	Tijdsopgave vrij juist.
2	ZO—NW.	1 matige schok.	
1 1/2	O—W.	2 lichte schokken.	

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	A Breedte.	A Lengte oost van Grw.	A Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	B Uur. Locale tijd.	B Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten	B Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
September 1912 (vervolg).								
Posthouder te Kajeli.	Kajeli.	3.4 Z.	127.1	Amboina, Boeroe	10	± 23u 30m	— 81	
Wedana te Batoer.	Batoer.	7.2 Z.	109.8	Banjoemas, Java	11	3u 0m**	(— 12)	
Posthouder te Kajeli.	Kajeli.	3.4 Z.	127.1	Amboina, Boeroe	11	± 7u 0m	— 81	
Civ. gezaghebber te Gajo Loeös.	Blang Kedjeren.	3.5 N.	97.6	Atjeh en Onderh., Sumatra.	11	7u 17m	+ 37	7u 58m 32s.
Civ. gezaghebber te Tjalang.	Tjalang.	4.8 N.	95.4	,,	11	7u 15m	+ 45	,,
Ass.-Resident van Banjoemas.	Batoer.	7.2 Z.	109.8	Banjoemas, Java	11	?	—	
Posthouder te Kajeli.	Kajeli.	3.4 Z.	127.1	Amboina, Boeroe	12	± 20u 0m	— 81	19u 11m 26s.
Pastoor te Tandjong Sakti.	Tandjong Sakti.	4.2 Z.	103.1	Benkoelen, Sumatra.	15	± 3u 0m	+ 15	3u 25m 45s.
Kontroleur van Moeara Doea.	Poelau Bringin.	4.6 Z.	104.1	Palembang, Poelau Bringin.	16	3u 30m	+ 11	
Posthouder te Kajeli.	Kajeli.	3.4 Z.	127.1	Amboina, Boeroe	19	± 6u 30m	— 81	
Wedana te Batoer.	Batoer.	7.2 Z.	109.8	Banjoemas, Java	19	15u 0m**	(— 12)	
,,	,,	,,	,,	,,	20	6u 0m**	,,	
Ass.-Resident van Madjalenka.	Madjalenka.	6.8 Z.	108.2	Cheribon, Java.	20	22u 30m**	,,	
					21	6u 50m**	,,	
					21	12u 0m**	,,	
Wedana te Batoer.	Batoer.	7.2 Z.	109.8	Banjoemas, Java	21	14u 0m**	,,	
Civ. gezaghebber onderaf. Wetar.	Eiland Kisar.	8.0 Z.	127.2	Timor en Onderh., Kisar.	21	20u 45m	— 82	19u 45m 34s.
J. Bley.	Genting Goenoeng.	7.1 Z.	110.0	Semarang, Java.	22	2u 20m**	(— 12)	
Wedana te Batoer.	Batoer.	7.2 Z	109.8	Banjoemas, Java	22	7u 0m**	,,	
Ass.-Resident. van Banjoemas.	,,	,,	,,	,,	22	?	,,	

** Midden Java Tijd.

C Duur. Seconden.	D Richting.	E Intensiteit en aard der beweging.	Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
± 2	O—W.	1 lichte schok.	
1	„	.....	
±1½	„	1 lichte schok.	
.....	.....	Eenige zwakke schokken.	Tijdsopgave kan 10 min. fout zijn.
± 60	N—Z.	Verscheidene hevige schokken.	
.....	O—W.	.....	
± 4	„	1 hevige schok.	
Ieder 2 à 3	.....	2 kort op elkaar volgende schokken.	
±120	.....	.....	
±2½	O—W.	1 hevige schok.	
1	„	.....	
1	„	.....	
.....	.....	1 schok.	
.....	.....	„	
.....	.....	1 hevige schok.	
1	O—W.	.....	
± 5	.....	2 vrij hevige schokken.	
Kort.	.....	2 lichte schokken.	
1	O—W.	.....	
.....	„	.....	

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	A Breedte.	A Lengte oost van Grw.	A Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	B Uur. Locale tijd.	B Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten	B Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
September 1912 (vervolg).								
J. Bley.	Genting Goenoeng.	7.1 Z.	110.0	Semarang, Java.	22	14u 45m**	(— 12)	
Ass.-Resident van Madjalenka.	Madjalenka.	6.8 Z.	108.2	Cheribon, Java.	23	Van 14u 0m tot 6u 0m	,,	
Wedana te Batoer.	Batoer.	7.2 Z.	109.8	Banjoemas, Java	23	10u 0m**	,,	
H. M. Lublink Weddik.	Selong	8.7 Z.	116.6	Bali en Lombok, Lombok.	27	2u 55m	— 39	2u 20m 44s.
Ass.-Resident te Mataram.	Mataram.	8.5 Z.	116.1	,,	27	,,	— 37	,,
Civ. gezaghebber te Bima.	Bima.	,,	118.7	Timor en Onderh., Soembawa	27	± 3u 0m ± 5u 0m ± 6u 0m	— 48 ,, ,,	,, 5u 33m
Ass.-Resident van Banjoemas.	Batoer.	7.2 Z.	109.8	Banjoemas, Java	27	?	—	
Kontroleur te Karangkobar.	,,	,,	,,	,,	28	±1u 0m**	(— 12)	
Kontroleur van Banda.	Neira.	4.5 Z.	129.9	Amboina, Neira.	28	21u 15m	— 93	
Ass.-Resident van Banjoemas.	Batoer.	7.2 Z.	109.8	Banjoemas, Java	28 29	?	–	
Ass.-Resident van Madjalenka.	Madjalenka.	6.8 Z.	108.2	Cheribon, Java.	30	9u 0m** 13u 30m**	(— 12) ,,	
October 1912								
Ass.-Resident van Madjalenka.	Madjalenka.	6.8 Z.	108.2	Cheribon, Java.	7	15u 55m**	(— 12)	
Admisistrateur Goenoeng Mas.	Goenoeng Mas.	6.7 Z.	107.0	Batavia, Java.	10	±8u 0m**	,,	
J. H. Berkhuysen.	Lebak Parai.	6.6 Z.	106.4	Bantam, Java.	10	12u 55m**	,,	

** Midden Java Tijd.

C	D	E
Duur. Seconden.	Richting.	Intensiteit en aard der beweging.	Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
Eenige seconden.	N—Z.	Golvende beweging.	Gaslampen bewogen.
.....	Vertikaal.	Een reeks schokken.	Tijdsopgave kan eenige minuten fout zijn. De schokken gingen gepaard met gedreun als van kanonschoten in de verte; richting Oost. De wind was zeer sterk. Buiten een omtrek van 4 palen werden geen schokken waargenomen.
1	O—W.	.....	
Eenige seconden.	N—Z.	4 schokken.	
± 2	.....	Enkele goed waarneembare schokken.	
.....	N—Z.	Eenige zware schokken.	Tijdsopgave, aan zonnestand ontleend, kan $^1/_2$ uur fout zijn.
.....	„	Idem. Idem.	
.....	„	Idem. Idem.	
.....	O—W.	.....	
$^1/_2$	W—O.	1 vrij hevige schok.	
Paar seconden.	.....	Hevig.	Een geluid als van donder of zwaren wind vooraf gehoord.
.....	W—O.	.....	
.....	Vertikaal.	3 lichte schokken.	Tijdsopgave kan ± 10 min. fout zijn.
		3 Idem.	Gedreun als van geschut in de verte.
2	N—Z.	1 lichte schok.	Tijdsopgave kan 5 min. fout zijn.
.....	.....	Bijna onmerkbaar.	
$1^1/_2$	Vertikaal.	2 zeer lichte schokken.	

A					B			
Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
October 1912 (vervolg).								
Kontroleur van Alahan Pandjang.	Alahan Pandjang.	1.1 Z.	100.8	Padangsche Bovenlanden, Sumatra.	11	1u 15m	+ 24	
Ass.-Resident van Madjalenka.	Madjalenka.	6.8 Z.	108.2	Cheribon, Java.	11	2u 20m**	(— 12)	
Pastoor te Tandjang Sakti.	Tandjong Sakti.	4.2 Z.	103.1	Benkoelen, Sumatra.	18	9u 0m	+ 15	9u 15m 25s.
Kontroleur van Moeara Doea.	Moeara Doea.	4.6 Z.	104.1	Palembang, Sumatra.	18	9u 15m	+ 11	,,
D. W. Tarenskeen.	Eiland Noordwachter.	5.1 Z.	106.5	Batavia, Noordwachter.	21	4u 10m	+ 1	
Administrateur te Tjikorai.	Tjikorai.	7.4 Z.	107.9	Preanger Regentsch., Java.	23	18u30m**	(— 12)	18u 12m 38s.
Ass.-Wedana te Bentarsarie.	Bentarsarie.	7.2 Z.	108.8	Pekalongan, Java.	24	9u30m**	,,	
Kontroleur te Boemiajoe.	,,	,,	,,	,,	24	,,	,,	
Civ. gezaghebber te Posso.	Walea-Ketjil.	—	—	Menado, Celebes	24	23u 0m	—	
Wd. Civ. gezaghebber te Banggaai.	Banggaai.	1.5 Z.	123.5	Gouv. Celebes en Onderh., Banggaai.	24	23u 5m	— 67	
Wedana te Batoer.	Batoer.	7.2 Z.	109.8	Banjoemas, Java	27	9u 0m** 14u 0m** 17u 0m**	(— 12) ,, ,,	
Civ. gezaghebber van Endeh.	Endeh.	8.8 Z.	121.7	Timor en Onderh., Flores.	27	15u 30m	— 60	
Wedana te Batoer.	Batoer.	7.2 Z.	109.8	Banjoemas, Java	28	9u 0m**	(— 12)	
Ass.-Resident Padang.	Padang.	1.0 Z.	100.3	Padangsche Benedenlanden. Sumatra.	30	22u 15m	+ 26	
Wedana te Pandjaloe.	Pandjaloe.	7.2 Z.	108.3	Cheribon, Java.	31	5u30m**	(— 12)	5u 56m 47s.
Administrateur van Tjiboengoer.	Tjiboengoer.	6.9 Z.	108.8	Preanger Regentsch., Java.	31	6u 0m**	,,	,,

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
2	O—W.	1 langzame schok.	Krakend geluid.
1	Vertikaal.	1 krachtige schok.	Tijdsopgave kan enkele minuten fout zijn.
± 7	.....	2 korte schuddingen.	
±120	.....	Lichte schokken.	
5	O—W.	4 zwakke schokken.	Het ledikant schudde.
5	„	1 vrij sterke schok.	
3	NO—ZW.	2 schokken.	
3	„	2 matig sterke schokken.	Tijdsopgave is niet nauwkeurig.
30	O—W.	1 schok.	Tijdsopgave vrij nauwkeurig.
± 8	„	Sterke kort op elkaar volgende schokken.	Tijdsopgave kan ± 15 min. fout zijn.
1/4	„	2 zachte schokken.	
1/2	„	3 hevige schokken.	Huizen schudden.
1/4	„	2 zachte schokken.	
10	Z—N.	1 zachte schok.	
1/2	W—O.	1 hevige schok.	Huizen schudden.
20	.....	1 vrij hevige schok.	
15	N—Z.	1 lichte schok.	
.....	.....	Een beving.	

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
October 1912 (vervolg).								
K. Stutz.	Kertasarie.	7.2 Z.	107.7	Preanger Regentsch., Java.	31	6u 10m**	(— 12)	5u 56m 47s.
G. E. Hoffmann.	Goenoeng Walet (Tjibadak).	6.9 Z.	106.0	,,	31	6u 9m**	,,	,,
J. J. Meijer.	Onderneming Friesland.	6.8 Z.	107.4	,,	31	6u 10m**	,,	,,
H. Veen.	Tjikorai.	7.4 Z.	107.9	,,	31	6u 20m**	,,	,,
Bouwmeester.	Waingapoe.	6.9 Z.	120.3	Timor en Onderh., Soemba.	31	21u 49m	— 54	
November 1912.								
Civ. gezaghebber van Kendari.	Kendari en Lepolepo.	1.6 Z.	127.7	Gouv. Celebes en Onderh., Celebes.	6	±17u 15m	— 84	
J. H. Berkhuijsen.	Lebak.	6.5 Z.	106.2	Bantam, Java.	8	9u 45m**	(— 12)	
Civ. gezaghebber te Banggaai.	Banggaai.	1.5 Z.	123.5	Gouv. Celebes en Onderh., Banggaai.	11	8u 17m	— 67	7u 4m 58s.
Civ. gezaghebber te Posso.	Oena-Oena.	0.1 Z.	121.6	Menado, Celebes	11	8u 8m	— 59	,,
Kontroleur van Gorontalo.	Gorontalo.	0.5 N.	123.1	Res. Menado, Celebes.	11	8u 10m	— 65	,,
Civ. gezaghebber van Lahewa.	Lahewa.	1.4 N.	97.2	Tapanoeli, Nias.	17	16u 40m 16u 48m	+ 38 ,,	
Kontroleur der Ophirdistr.	Taloe.	0.2 N.	99.9	Gouv. Sumatra's Westkust, Sumatra.	17	15u 5m	+ 27	
Civ. gezaghebber te Lahewa.	Lahewa.	1.4 N.	97.2	Tapanoeli, Nias.	18	12u 25m	+ 38	
Zend.-leeraar te Jende.	Jende.	4.7 Z.	134.5	Ternate, Roon.	20	8u 43m	—111	
,,	,,	,,	,,	,,	24	20u 45m	,,	

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
.....	.....	Vrij hevige schok.	
± 9	W—O.	Een tiental vlug op elkaar volgende schokken.	
± 60	.....	Een draaiende duidelijk waarneembare beweging.	Tijdsopgave is betrouwbaar.
3	NO—ZW.	1 zeer sterke schok.	
.....	Z—N.	1 lichte schok.	Donderend geluid onmiddellijk aan den schok voorafgegaan.
Zeer kort.	.....	1 zeer zwakke schok.	Tijdsopgave kan $^1/_2$ uur fout zijn.
$^1/_2$	Vertikaal.	1 zwakke schok.	
± 6	O—W.	Sterke kort op elkaar volgende schokken.	Tijdsopgave kan ± 10 min. fout zijn.
30	„	1 schok.	Tijdsopgave is vrij nauwkeurig; tijd ontleend aan zonnestand.
5	N—Z.	1 vrij hevige schok.	Tijdsopgave vrij nauwkeurig.
± 30	ZW—NO.	3 hevige schokken.	Tijdsopgave kan 1 kwartier fout zijn; tijd ontleend aan zonnestand.
± 20	„	2 „ „	
± 45	Vertikaal.	3 sterke schokken.	
± 15	ZO—NW.	2 hevige schokken.	Tijdsopgave kan een kwartier fout zijn.
.....	ZW—NO.	1 vrij sterke schok.	Zonsopgang gerekend voor 6 uur.
± 6	„	Vrij sterk vertikaal.	Hangende voorwerpen slingerden niet; de veeren in de klokken schudden hevig.

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
December 1912.								
Wedana te Batoer.	Batoer.	7.2 Z.	109.8	Banjoemas, Java	1	9u 45m**	(— 12)	
Off. v. Gezondheid te Kota Tjane.	Kota Tjane.	3.5 N.	97.7	Gouv. Atjeh en Onderh., Sumatra.	4	21u 15m	+ 36	
Ass.-Resident der Noordkust van Atjeh.	Lhö Seumawé.	5.2 N.	97.1	,,	4	±21u30m	+ 39	
Resident der Oostkust van Sumatra.	Medan.	3.6 N.	98.7	Oostkust van Sumatra, Sumatra.	4	21u 50m	+ 32	
Kontroleur van Idi.	Idi.	4.9 N.	97.8	Gouv. Atjeh en Onderh., Sumatra.	4	21u 21m	+ 36	
Civ. gezaghebber te Blang Kedjeren.	Blang Kedjeren, (Penampakan).	3.5 N.	97.6	,,	4	21u 30m	+ 37	
Dr. Leon Balner.	Blang Kedjeren.	,,	,,	,,	4	21u 45m	,,	
Pastoor te Tandjong Sakti.	Tandjong Sakti.	4.2 Z.	103.1	Benkoelen, Sumatra.	8	6u 45m	+ 15	
Administrateur ondern. Selokaton.	Djambean.	7.1 Z.	110.0	Semarang, Java.	8	11u 25m	— 13	
Ass.-Wedana te Tersana.	Tersana.	7.0 Z.	,,	Pekalongan, Java.	8	10u51m**	(— 12)	
Civ. gezaghebber te Bima.	Bima.	8.5 Z.	118.7	Timor en Onderh., Soembawa	9	±20u 0m	— 48	
Kontroleur van Moeara Bliti.	Moeara Bliti.	3.2 Z.	103.0	Palembang, Sumatra.	17	1u 30m**	(— 12)	1u 20m 16s.
Kontroleur van Moesi Oeloe.	,,	,,	,,	,,	17	,,	,,	,,
Kontroleur van Moesi Ilir.	Oelak Patja.	2.8 Z.	103.7	,,	17	2u 0m	+ 12	
P. Reintjens te Menado.	Menado.	1.5 N.	124.8	Menado, Celebes	24	7u 20m	— 72	

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
.....	W—O.	6 hevige sehokken.	Huizen schudden.
± 10	ONO—WZW.	1 vrij zwakke schok.	
± 15	.....	Een onafgebroken beweging.	
± 1	Vertikaal.	1 vrij sterke schok.	
14	O—W.	1 zwakke schok.	
5	NW—ZO.	2 sterke schokken.	
Elke schok ± 1	„	2 buitengewoon sterke golvende schokken.	De huizen wankelden vrij sterk; tijdsgeregeld naar de zon.
.....	.....	1 lichte schok.	
± 2	± N—Z.	Idem.	Tijdsopgave kan een paar min. fout zijn.
60	N—Z.	1 zwakke schok.	Tijdsopgave kan 30 min. fout zijn.
5	„	Eenige lichte schokken.	Idem. Idem.
.....	.....	Een hevige schok.	Ramen en deuren rammelden.
.....	Vermoedelijk vertikaal.	Een vrij hevige beving.	
5	.....	1 lichte schok.	
± 14	O—W.	2 vrij sterke golvende bewegingen.	Tijdsopgave kan 1 min. fout zijn.

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
December 1912 (vervolg).								
Ass.-Resident van Boni.	Soppeng.	4.4 Z.	120.0	Gouv. van Celebes en Onderh., Celebes.	26	23u 30m	— 53	
Kontroleur van West-Goa.	Soenggoeminasa.	5.1 Z.	119.5	,,	27	0u 42m	— 51	
Civ.gezaghebber van Barroe.	Soempang, Brianget.	4.4 Z.	119.6	,,	27	± 1u 0m	— 51	
Kontroleur van Donggala.	Donggala.	0.7 Z.	119.7	Menado, Celebes	27	16u 0m	— 52	
Wd. Assistent-Resident van Makassar.	Makassar.	5.1 Z.	119.4	Gouv. van Celebes en Onderh., Celebes.	27	1u 0m	— 51	
Wd. Kontroleur van Batoe.	Sisir.	7.9 Z.	112.5	Pasoeroean, Java.	31	18u 25m**	(— 12)	
Civ.gezaghebber van Endeh.	Endeh.	8.8 Z.	121.7	Timor en Onderh., Flores.	31	21u 55m	— 60	

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
.....	.....	Zware schokken.	
.....	N—Z.	2 schokken.	Tijdsgave kan een half uur fout zijn.
± 6	± N—Z.	2 vrij hevige schokken.	
1/2	W—O.	1 schok.	
± 5	NO—ZW.	3 vrij hevige schokken.	
3	ZO—NW.	1 lichte schok.	
Respectievelijk 1 en 10 met 3 tusschenruimte.	N—Z.	2 zachte schokken.	Zacht gerommel, waarschijnlijk van de Goenoeng Api. Tijd ontleend aan zonnestand.

DE WERELDAETHER [1])

DOOR

W. VAN BEMMELEN.

Van de vroegste tijden af heeft de mensch geleefd te midden van een wereld van onbegrijpelijke verschijnselen, die, zooals hij voelde en ondervond, heel zijn bestaan beheerschten.

Door een natuurlijke aandrift, gedeeltelijk geboren uit den zucht tot zelfsbehoud, trachtte hij dat onbegrijpelijke te verklaren, om daardoor beter gewapend te zijn tegen die onbekende machten.

Verklaren was voor hem en kon moeilijk anders zijn, dan het terugbrengen van onbegrijpelijke phenomenen tot die verschijnselen en eigenschappen, welke hem door hun alledaagsch voorkomen zoo innig vertrouwd waren geworden, dat hij meende ze te begrijpen, zooals: de beweging van een voorwerp, de kracht door zijn spieren uitgeoefend, de zwaarte van een lichaam, het stroomen van een vloeistof, het zweven van een stofwolk.

Verklaren werd het aannemen van een drager, gekozen uit de hem bekende wereld en het bekleeden van dien drager met hem bekende eigenschappen, zij het ook dat die eigenschappen versterkt werden tot ver over de grenzen der dagelijksche ervaring, dus tot transcendente eigenschappen.

Had een mensch van invloed zulk een verklaring eenmaal uitgedacht. dan gingen zijn stamgenooten in haar gelooven en namen haar op in hun godsdienst. En dat geschiedde

---

[1]) Voordracht gehouden op de Vergadering van 22 Dec. '13 der Afdeeling: „Voordrachten met Debat" der Kon. Natuurkundige Vereeniging in Ned.-Indië.

niet alleen bij de primitieve volken, bij welke zulk een proces, (onbewust als het zich bij hen afspeelde), begrijpelijk is, maar nog heden ten dage is het bij hooge cultuurvolken niet anders.

Alomtegenwoordigheid was wel een van de eerste eigenschappen, die aan de dragers (gekozen ter verklaring van talrijke verschijnselen) moest toegekend worden, en die geleid heeft tot de aanneming van velerlei de ruimte vullende wereldaethers.

Een sprekend voorbeeld biedt het Animisme der Indonesiërs en Polynesiërs aan, waarover kort geleden de zendeling Dr. A. Kruyt een uitvoerige verhandeling heeft geschreven. Volgens hem nemen deze natuurvolken het bestaan van twee zielen aan, waarvan de eene na den dood optreedt, en de andere tijdens het leven. Oorspronkelijk werd aan deze laatste een zeer algemeen karakter toegekend en was zij het levensbeginsel, dat de geheele wereld doordrong, dat te beschouwen was als een fijne, aetherische stof, die de gansche natuur vervulde en bezielde, zoowel de bewerktuigde als de onbewerktuigde lichamen en de ruimte. Kruyt noemt haar met een door Chantepie de la Saussaye op gelukkige wijze gekozen woord: *zielestof.*

Die zielestof kan nu vermeerderd of verminderd worden en daar ze de gansche natuur vervult, moet dit als een verdichting of verdunning opgevat worden. Heel het streven van den animistischen natuurmensch is er op gericht om zijn zielestof te vermeerderen, vooral met substantie van hoogeren afkomst.

In dat licht zijn tal van gebruiken, van kalkstrooien tot kannibalisme toe, ja, is bijkans het geheele leven van die volken te verklaren. Langzamerhand is die, de geheele wereld vullende zielestof, persoonlijke ziel geworden. Zoo gaat de zielestof van den priester uit naar de Goden om raad te vragen en keert weer in zijn lichaam terug om hem de goddelijke raadsbesluiten over te brengen.

Over die andere ziel, de ziel na den dood, leert het Spiritisme of geestenleer. De geesten, zooals wij ze noemen, hebben geen zielestof. Daarom bijv. werpen geesten geen schaduw, want de animist meent, dat ook in de schaduw een deel van de zielestof der persoon zetelt en zal het daarom o.a. vermijden op iemand's schaduw te treden.

In de letterkunde der Hindoes wordt uitvoerig gehandeld over de „ledige ruimte" waarin toch alles zich afspeelt en die met het woord: „Khā", dat het „ledige", het „niet" beteekent, wordt aangeduid.

Zij meenden, dat die oneindige ruimte gevuld was met een fijne, alles doordringende aetherische stof, die zij noemden: „ākāsja", wat beteekent het doorzienbare, en die één van de vijfschap der elementen was.

Ook bij de oudste Grieksche wijsgeeren vinden wij de voorstelling van een wereldaether, die bij hen de vuurlucht van de wereldruimte is, en somwijlen door spleten (chysmata) in het uitspansel door ons, stervelingen, gezien wordt. Het woord aether stamt dan ook af van aithoo = branden.

Van Anaxagoras, die tusschen 600 en 500 voor Christus leefde, schrijft Aristoteles, dat hij den aether met vuur schijnt vereenzelvigd te hebben, want het bovenste gewest is volgens hem vol vuur.

Empedocles, ook een der oudste Grieksche philosophen noemt den aether: pamphanoöon, dat is: helstralend.

Aristoteles leeraart evenwel in zijn verhandeling over de Natuur, dat de aetherische stof alle bewerktuigde wezens der aarde doordringt en daarin het beginsel der levenswarmte, ja zelfs de kiem van de ziel wordt.

Daar het echter geenszins mijn doel is een volledig overzicht van de historische ontwikkeling der aether-voorstelling te geven, wil ik van de Grieken overspringen tot de wijsgeeren der 17de eeuw, evenals ook deze laatste den draad der Grieken hebben voortgesponnen.

Zij namen het bestaan van een plenum als een wijsgeerig beginsel aan en de horror vacuï, d.i. de afschuw voor het

ledige der natuur, was voor hen een voldoende reden om een, alle stof omringenden en het heelal vullenden, aether aan te nemen.

Voor Descartes, die „uitbreiding" als de eenige essentiëele eigenschap der stof aannam, en de stof weer als een noodzakelijke voorwaarde voor uitbreiding zich dacht, was louter het bestaan van lichamen op afstanden van elkander, al een bewijs voor de aanwezigheid van een continu medium tusschen hen in.

Maar behalve deze hoog-philosophische waren er meer realistische nooden, die men door de aanname van aetherische media tegemoet kwam, en zoo werden aethers uitgevonden, waarin men de planeten liet drijven, andere aethers voor electrische en magnetische atmospheren, weer andere, die dienden om de gewaarwordingen door het lichaam te geleiden, en zoo voorts, totdat de geheele ruimte ten slotte vele malen overvuld was met aethers van diverse qualiteit.

Dat hierop een terugslag moest volgen is begrijpelijk en zoo zien wij dan ook de volgelingen van Newton, de rationalistische geesten der achttiende eeuw, alle aethers overboord werpen, zich niet bekommerende om een verklaring van de aantrekkingen en afstootingen, die in hun leerstellingen zulk een grooten rol speelden.

Toch heeft Newton zelve getracht de zwaartekracht te verklaren door drukverschillen in den wereldaether; maar hij maakte die theorie niet openbaar, omdat hij noch door de proefnemingen, noch door waarnemingen, zich voldoende rekenschap kon geven van dit aether-medium en de wijze, waarop het de voornaamste natuurverschijnselen voortbracht.

Een dier veelsoortige aethers heeft evenwel de rationalistische opruiming overleefd, te weten de lichtaehter, die Christiaan Huygens had aangenomen als een medium, waarin het licht zich als een golving zou voortplanten.

Toen het in den aanvang der negentiende eeuw meer en meer bleek, dat de lichtverschijnselen niet volgens de Newton'sche theorie der uitgeworpen corpuscula, maar wel

volgens de trillingstheorie van Huygens te verklaren waren, kwam ook het onvermijdelijk trillende medium, de Huygen'sche lichtaether, tot heerschappij.

Dacht zich echter Huygens nog de lichtbeweging als de voortplanting van afwisselende verdichtingen en verdunningen, zoo bleek het thans, dat die trilling gelijk aan die van een elastisch vast lichaam moest zijn, en dat dus de aether evenzoo, als een dergelijk lichaam opgevat moest worden.

Dat ook de electromagnetiche verschijnselen zich in een aethermedium moesten afspelen, zag Faraday in de eerste helft der negentiende eeuw in, en hij bevolkte dien aether met krachtlijnen en krachtbuizen en andere voorstellingsbeelden, die later door Maxwell in een streng mathematischen vorm zijn overgebracht.

Bij Maxwell ontstaat de electrische spanning door een verplaatsing der aetherdeeltjes uit den evenwichtsstand en breiden de spanningen zich, als in een elastisch lichaam, alzijdig en onbeperkt uit. Op deze wijze is de aether in staat spanningsvelden te herbergen. Spanningen kunnen, behalve door electrische verplaatsing, ook door den magnetischen toestand, die door den electrischen stroom verwekt wordt, ontstaan, maar zijn dan van een anderen aard.

Een groote stap nader tot een meer eenvoudige natuurverklaring, en dus een stap in de richting, waar langs natuurverklaring zich immer beweegt, deed Maxwell, toen hij er in slaagde aan te toonen, dat het niet noodig was, voor de lichtvoortplanting een anderen aether aan te nemen, dan voor de electromagnetische verschijnselen, omdat ook het licht als een electromagnetische trilling kon beschouwd worden.

Een triomph mocht het echter genoemd worden toen het aan Herz in 1888 gelukte, op electromagnetische wijze aethergolven op te wekken, die in niets anders van de lichtgolven verschilden, dan dat hun golflengten, die bij het licht met tienduizendste van millimeters worden gemeten, hier centimeters bedroegen.

Hoe of voortgezette pogingen die kloof langzamerhand hebben overbrugd, hoe Marconi uit die proefnemingen de draadlooze telegraphie in het leven wist te roepen en hoe meer en meer blijkt, dat het gebruik maken van aethergolven, uitzicht op bijkans onbegrensde mogelijkheden geeft, dát is een geschiedenis op zich zelf.

Hoe schitterend ook de triomphen der Maxwell'sche theorie omtrent de electromagnetische verschijnselen waren, toch vertoonde zij bedenkelijke tekortkomingen, die hoe langer hoe meer in het oog vielen, toen de kennis dier verschijnselen zich uitbreidde en vooral, toen geheel nieuwe phenomenen ontdekt werden.

Maxwell geeft geen verklaring van den electrischen stroom, spreekt enkel van een zich voortplantenden electrischen toestand; hij laat het verschijnsel der electrolyse onverklaard. Geheel en al schoot zijn theorie te kort, toen het gold de merkwaardige verschijnselen te verklaren, die bij de voortbeweging der electriciteit in de kathode-stralen of bij den invloed van het magnetisme op het licht (Zeeman-effect) optraden.

Toen die verschijnselen nader bekend werden, bleek het, dat het geheel der electromagnetische verschijnselen veel afdoender werd verklaard door de electronen-theorie van Lorentz, den Leidschen geleerde, dan door die van Maxwell.

Die leer van Lorentz berustte op een geheel nieuw fundament, zooals blijkt uit de beide eerste, harer drie grondstellingen, die luiden:

1°. De electriciteit is atomistisch.

2°. De electromagnetische velden worden enkel door de zich bewegende electronen verwekt.

En dan de derde der stellingen, die bijzonder belangrijk voor ons is, omdat zij zich over den aether uitspreekt n.l.

3°. „De aether is een alles doordringend vast lichaam, en is het rustende stelsel, ten opzichte waarvan de electromagnetische veldvergelijkingen op te stellen zijn."

Veldvergelijkingen zijn mathematische uitdrukkingen, die richting en sterkte van het electromagnetische veld in ieder

punt en voor ieder oogenblik bepalen en die ten opzichte van een rustend coördinaten-stelsel moeten opgesteld worden. Dat coördinaten-stelsel ligt dus in den aether, die, als in absolute rust verkeerende, wordt aangenomen.

Wat is nu het atoom der electriciteit?

Men moet aannemen, dat het electron dat atoom is, want een kleinere electrische lading, dan die van het electron, heeft men niet kunnen aantoonen. Die lading is een negatieve lading.

Men weet dat het electron zich met reusachtige snelheden in de kathode stralen (de lichtende stralen die in de zoo bekende Geissler'sche buizen worden opgewekt) voortijlt en dat het bij die beweging een electromagnetisch veld om zich heen verwekt, waardoor het omgekeerd weer in zijn vlucht wordt geremd.

Er is daarom kracht noodig om het voort te bewegen, en van zijn massa, die men hier electromagnetische massa kan noemen, hangt het dus af, welke snelheid het zal verkrijgen als een bepaalde kracht uitgeoefend wordt.

Heeft het electron nu ook nog gewone massa, dat wil zeggen, massa ten opzichte van de zwaartekracht?

Vermoedelijk niet.

Terwijl men over dat negatieve electriciteits-atoom het vrij wel eens is, heerscht nog groot verschil van meening over de wijze, waarop wij ons het best de positieve electriciteit kunnen voorstellen.

Vermoedelijk is het evenals het negatieve electron een centrum van electriciteit, maar van veel grooter massa.

Terwijl het negatieve electron een massa van slechts $\frac{1}{1800}$ deel van die van het lichtste ons bekende atoom, dat van de waterstof, heeft, zou aan het positieve electron een massa van dezelfde orde van grootte toegekend moeten worden, en zou men zich het stoffelijk atoom moeten voorstellen als te bestaan uit eenige om elkaar heen draaiende zonnestelsels, waarbij de positieve electronen de rol der zonnen en de negatieve die der planeten vervullen.

Hoe moeten we ons nu dien wereldaether voorstellen, opdat wij een verklaring vinden voor de verschijnselen, zoowel die van electromagnetische als van z.g.n. stoffelijken aard?

Verklaring heet hier weer het voorstellen en het beschrijven met behulp van verschijnselen, die aan het dagelijksch leven ontleend zijn en waarmede wij zo› gewoon zijn geraakt, dat wij meenen ze te begrijpen.

Kracht en beweging zijn twee van die directe zinswaarnemingen, evenals uitbreiding en stof of zelfstandigheid en wanneer wij onze voorstelling tot die grondbegrippen hebben teruggebracht, spreken wij van een dynamische theorie, die een bevredigende verklaring van het verschijnsel geeft.

Tegenwoordig is men zich maar al te zeer bewust, dat men hierbij geenszins het werkelijke wezen der verschijnselen heeft verklaard, maar de praktijk heeft geleerd, dat men met behulp van dergelijke dynamische theoriën, niet alleen verschillende verschijnselen met elkaar in verband kan brengen, maar zelfs nieuwe nog niet waargenomen phenomenen kan voorspellen en te voorschijn roepen.

Er zijn evenwel meer verschijnselen, die ons uit het dagelijksch leven zoo bekend zijn, dat ze die rol van verklaringsgrond zouden kunnen vervullen; bijv. leven, geest, wil, en inderdaad berusten geheele wereldverklaringen op dergelijke fundamenten.

Dat wereldverklaringen, welke op grondslagen rusten, die een zoo geheel verschillend karakter dragen, ook tot ganschelijk verschillende uitkomsten komen, is begrijpelijk. Ze kunnen echter meestal naast elkaar bestaan, omdat ook datgene van de wereld, wat ze willen verklaren, niet hetzelfde is.

Beschouwen we evenwel eerst de aethertheorie die op dynamisch verklarenden grondslag is opgebouwd.

De aether moet dan de eigenschappen van een vast lichaam hebben, want hij moet transversale trillingen kunnen voortplanten. Hij moet electromagnetische spanningsvelden kunnen herbergen en voortplanten. Electronen, die door hem heen zich bewegen met reusachtige snelheden, welke soms die

van het licht nabijgekomen, moeten die spanningen opwekken en omgekeerd weder door hen geremd kunnen worden.

De meest voor den hand liggende verklaring is weer zich den aether atomistisch te denken en daardoor de verschillende eigenschappen op analoge wijze te verklaren als bij de vaste stoffelijke lichamen.

Volgens de aether-elasticiteitstheorie van Lord Kelvin is de aether een vast lichaam waarin een fijn korrelige beweging plaats vindt, derhalve bestaat de aether uit deeltjes die zich ten opzichte van elkaar kunnen bewegen. Ze voeren vortex-bewegingen uit en daar de vortex of wervelring door de wervelbeweging zijner deeltjes weerstand tegen vervorming aanbiedt, is hiermede de elasticiteit te verklaren.

Bij een dergelijke opvatting van den aether moet het electron met zijn standvastige electrische eenheids-lading worden vergeleken met een draaikolk in een rivier of een hoos in de lucht, dus als te zijn niets anders dan een plaatselijke bijzondere bewegingstoestand in het aethermedium. Maar wanneer men zich het electron zoodanig voorstelt, dan moet het ook mogelijk zijn, de dichtheid van den aether, die het electron vormt, met die van de gewone stof te vergelijken, omdat men door proefnemingen de afmetingen en de massa van het electron heeft kunnen bepalen.

Nu ligt het evenwel voor de hand om den aether als onsamendrukbaar aan te nemen, want anders moeten wij aannemen, dat de aetherdeeltjes op afstanden van elkaar liggen en zouden we opnieuw een hoogeren aether moeten onderstellen, die de ledige tusschenruimten zou moeten opvullen.

Wordt dan de aether gedacht onsamendrukbaar te zijn, dan moet ook het electron, dat niets anders zou zijn dan een draaikolk in dat aethermedium, verondersteld worden van dezelfde dichtheid te wezen als het medium en de bepaling van dichtheid van het electron geldt derhalve ook voor den wereldaether.

Voert men nu de berekening uit, dan komt men tot de verrassende uitkomst, dat die vaste wereldaether van een ongeloofelijke groote dichtheid is.

Het bolvormige electron heeft een middellijn van slechts een tien millioenste centimeter of 10^{-13} cm. en het neemt dus een volume in van ongeveer $^1/_2\ (10^{-13})^3$ kubieke centimeter.

Had het dus de dichtheid van water, dan zou het $^1/_2\ 10^{-39}$ gram wegen, maar het weegt 2. 10^{-12} maal meer n.l. 10^{-27} gram, dus is de dichtheid billoen maal grooter dan water.

In dat ongeloofelijk dichte medium planten zich nu de lichttrillingen met een snelheid van 300.000 km. in de seconde voort.

Hieruit volgt onmiddellijk een maat voor de elasticiteit van het medium, die ook weer ongeloofelijk veel meer dan bijv. die van staal blijkt te zijn.

Die elasticiteit zou dan volgens Kelvin zijn oorsprong vinden in een inwendige beweging der aetherdeeltjes. Een dergelijke inwendige beweging vertegenwoordigt evenwel een arbeidsvermogen en men kan zich begrijpen, dat in een medium van zoo enorme dichtheid, welks deelen met lichtsnelheid wervel-bewegingen uitvoeren, dit arbeidsvermogen van een onbegrijpelijke grootte is.

Om het arbeidsvermogen, dat iedere kubieke millimeter in de ruimte herbergt, voort te brengen, zou een electrische fabriek van een milloen paardekrachten veertig milloen jaren ononderbroken stroom moeten leveren.

Dergelijke reusachtige dichtheden en energien mogen ons eerst verstomd laten staan, weldra zullen ze echter een stillen twijfel doen ontstaan. Is men wel op den goeden weg? Zijn deze onbegrijpelijke groote uitkomsten niet een vingerwijzing, dat men zich bij zijn verklaring op een dwaalspoor heeft begeven? Mag men wel een dynamische verklaring van den aether zoo ver doorvoeren?

Daarbij kwam nog de zonderlinge omstandigheid, dat het

volkomen onmogelijk bleek, zich op objectieve wijze te vergewissen van het bestaan van het reusachtige dichte, vaste medium, dat de gansche wereldruimte vulde.

Volgens proeven van Sir Oliver Lodge bleek het, dat zich stoffelijke lichamen ongehinderd door het medium heen bewogen; van een meeslepen van den aether was niets waar te nemen.

Bewogen wij ons door den rustenden aether, en plantte zich naast ons in dien aether een lichtstraal voort, dan zouden wij toch onze eigen snelheid moeten kunnen waarnemen, want hadden wij dezelfde richting als de straal, dan moest ze ons later bereiken en omgekeerd.

Niets lag meer voor de hand dan de proef te nemen. Wel is waar is de lichtsnelheid onpraktisch groot, maar in de snelheid van onze aarde om de zon, die een tienduizendste deel dier lichtsnelheid is, zouden wij toch een middel kunnen hebben om onze volstrekte snelheid ten opzichte van den aether aan te toonen.

Michelson deed de proef, en zoo nauwkeurig, dat een honderdste deel van het te verwachten effect had aangetoond kunnen worden, maar elk effect bleef uit.

Op dat, voor Lorentz' theorie van den rustenden aether, kritieke oogenblik kwam Lorentz zelf (en onafhankelijk van hem Fitzgerald) met een reddende onderstelling; n l. dat de afmetingen van den meettoestel van Michelson juist zooveel door de verandering in absolute beweging zouden vergroot zijn, dat het te verwachten effect geannuleerd werd.

In het algemeen was dus de onderstelling uitgesproken: dat de dimensies der stoffelijke lichamen afhankelijk zijn van de absolute beweging dier lichamen door den aether.

Door de volgende grove beschouwing is dat eenigszins duidelijk te maken.

De cohaesie der stof berust op electrische aantrekking van negatief tot positief geladen deeltjes dier stof. Bewegen die deeltjes zich evenwijdig met elkaar door den aether, dan vertegenwoordigen ze een negatieve en een positieve electrische stroom.

Twee ongelijknamige stroomen stooten elkaar echter af, derhalve de cohaesie vermindert en de stof zet zich uit.

Hiermede was nu wel de leer van den rustenden aether gered, maar tegelijk de hoop vernietigd, om ooit door een physische proef zich objectief van het bestaan van dat medium te vergewissen.

Maar waarom moet men aan een middenstof, waarvan men nimmer door eenige waarneming kennis zal kunnen nemen, physische werkelijkheid toekennen?

Is het noodig om over dien geheimzinnigen wereldaether te spreken?

Neen zegt Einstein.

Wanneer wij waarnemen, dat de voortplanting van het licht dezelfde blijft hòe wij ons ook met de aarde bewegen, dan kunnen wij daaruit omgekeerd postuleeren, dat zoowel het licht als alle overige natuurverschijnselen zich op de zelfde wijze afspelen, in welke richting wij ons ook bewegen, indien tenminste onze beweging een eenparige zij.

Dan vervalt het begrip, absolute beweging en hebben wij geen enkel recht meer om over een in absolute rust verkeerenden aether te spreken, evenmin als van een aether, die zich in een bepaalde richting zou bewegen, zoodat wij de geheele aether-hypothese moeten laten vallen.

Scherper geformuleerd luidt het beginsel van Einstein, het *Betrekkelijkheidsbeginsel* genaamd: Men kan een oneindig aantal coördinatenstelsels (x, y, z, t = tijd) vinden, die zich met eenparige rechtlijnige snelheden betrekkelijk van elkander bewegen, ten opzichte van welke stelsels, de natuurverschijnselen op dezelfde wijze verloopen.

Derhalve, wanneer men van een bewegend stelsel overgaat op een ander bewegend stelsel, blijft de mathematische vergelijking, waarmee men een of ander natuurverschijnsel, dat zich afspeelt, beschrijven kan, geheel gelijk,indien men maar de coördinaten op een bepaalde wijze transformeert.

Die transformatie was reeds door Lorentz in 1895 gevon-

den, toen hij voor de verschijnselen, die electrische lichamen bij hun beweging door den, volgens hem, rustenden aether vertoonen, een nieuwe verklaring gaf.

In de transformatie speelt een hoofdrol de verhouding van de snelheid van het lichaam tot de lichtsnelheid, en het merkwaardige is, dat ook de tijd op deze zelfde wijze getransformeerd moet worden.

Hierdoor moet dus bij een zich bewegend electrisch lichaam gerekend worden met een bijzondere tijdmaat, die aan zijn beweging aangepast is.

Wat echter bij LORENTZ louter een mathematisch hulpmiddel was — die eigentijd van het lichaam — wordt bij EINSTEIN het essentieele. Die nieuwe tijd is de eenige werkelijke tijd voor het lichaam.

EINSTEIN heeft er voor het eerst op gewezen, hoe of onze tijdrekening ten slotte berust op lichtsignalen, die zich door den aether voortbewegen, en hoe wanneer een aantal uurwerken synchroon zijn gezet, zij dat niet meer zullen zijn, wanneer aan dat stelsel van uurwerken een eenparige snelheid wordt medegedeeld.

Gebeurtenissen derhalve, die in het eene stelsel als simultaan worden opgevat, worden als niet-simultaan waargenomen door een persoon die zich in een stelsel bevindt, dat zich anders als het eerste beweegt.

Hoe vreemd dit ook op het eerste gezicht moge schijnen, toch zal men zich er mee kunnen verzoenen, als men denkt aan hetgeen KANT heeft geleerd, n l. dat de tijd is, louter een vorm (reine Form) van ons natuurbeschouwen; een schema waarin wij de gebeurtenissen moeten rangschikken, opdat zij, in tegenstelling met subjectieve en hoogst toevallige waarnemingen, een objectieve beteekenis zullen verkrijgen. Deze rangschikking nu kan enkel op grond van de empirische kennis van natuurwetten tot stand worden gebracht, en wanneer die empirische kennis verschilt, zooals in verschillend zich bewegende stelsels het geval is, dan zal ook de rangschikking verschillend zijn.

Merkwaardig is het nu, dat bij die transformaties de tijd op geheel dezelfde wijze moet behandeld worden, als de gewone coördinaten of ruw weg gesproken als breedte, lengte en hoogte. Dit bracht de, helaas, jong gestorven MINKOWSKI er toe, de geheele beschrijvingswijze over te brengen naar een vierdimensionale wereld, waarin de tijd als een gelijkwaardige coördinaat met de ons bekende ruimtelijke afmetingen optreedt.

In die nieuwe wereld worden dan alle bewegingen van onze wereld tot een majestueuze rust. Heden, verleden en toekomst liggen in die wereld naast elkaar en evenals wij in onze wereld wat naast elkaar ligt, op één afbeelding kunnen brengen, zoo kunnen wij al het gebeuren, gebeurde en toekomstig gebeuren in één mathematische afbeelding brengen.

Hoe vreemd voor ons driedimensionale wereldlingen, die vierdimensionale, in tijdlooze rust verkeerende wereld aanvankelijk moge toeschijnen, toch wil ik trachten door een analogie, die de verhouding tusschen minderdimensionale werelden beschrijft, deze beschouwingswijze begrijpelijk te maken.

Een vijf en twintig jaren geleden schreef een geestig Engelschman een boekje „Platland" geheeten, waarin hij een tweedimensionale wereld beschreef, een plat vlak bevolkt door twee dimensionale wezens, die cirkels, lijnen en punten in hun wereldvlak kunnen waarnemen, en kunnen opmerken, hoe die figuren, met den tijd, van vorm veranderen en zich bewegen.

Zij zien hoe een cirkel grooter en kleiner wordt en in een punt verdwijnt, hoe een lijn zich kromt of een punt heen en weer danst.

Wij, driedimensionale wezens zien echter dat hun wereld eigenlijk driedimensionaal is, maar in volkomen rust, en dat zij gevuld is met bollen en vlakken en lijnen, die een onveranderlijken stand innemen en onveranderlijk van vorm zijn.

Het tweedimensionale wereldvlak snijdt door die driedimensionale wereld heen, en van den bol zien de platlanders niets dan de doorsnede, dus een cirkel, evenzoo van het vlak enkel de lijn, en van de lijn niets dan een punt.

Met den tijd der platlanders beweegt zich echter hun wereldvlak door de rustende driedimensionale wereld heen en daarbij wordt de doorsnede met den bol hoe langer hoe kleiner, totdat ze bij het verlaten van den bol in een punt verdwijnt. De lijn, die de doorsnede met het vlak is, kromt en draait zich, naarmate het vlak gekromd en gedraaid is en evenzoo danst het punt heen en weer, omdat de lijn een zigzaglijn is.

Verleden en toekomst van platland liggen naast elkaar in die driedimensionale wereld en het heden is slechts de momentane doorsnede van hun wereldvlak met die rustende wereld.

Maar nu kunnen we ons verbeelden, dat een ander platland die wereld in een andere richting doorloopt. Dan zal alles volgens een anderen tijd en in andere volgorde geschieden, terwijl toch de inhoud van al het gebeuren n.l. de driedimensionale wereld hetzelfde is. Wat voor den eenen platlander gelijktijdig geschiedde, zal voor den vreemden platlander na elkaar voorvallen.

Wanneer we echter dat richtingsverschil maar in rekening brengen, dan kunnen we de wereldgeschiedenis van den laatsten uit die van den eersten afleiden. En we kunnen dus de wereldgeschiedenis voor alle soorten platlanden in één formule beschrijven, wanneer we voor die driedimensionale rustende wereld de formule vinden.

Geheel analoog beschrijft nu Minkowski ons driedimensionaal wereldgebeuren als gelijktijdig aanwezig in een vierdimensionale wereld, die in eeuwige rust ligt en in deze wereld is geen plaats meer voor den wereldaether. Niet wordt door hem geleeraard dat inderdaad de wereld vierdimensionaal zou zijn, maar wel, dat men onze wereld veel beter mathematisch kan beschrijven door haar als vierdimensionaal en

in rust te beschouwen, dan als driedimensionaal en in beweging. Was voor de laatste wijze de aanneming van een rustenden wereldaether noodig, voor de beschouwingswijze der Relativisten verviel die hypothese.

De oude strijdvraag: werking op een afstand of voortplanting door middel van een aether, vervalt, omdat een derde mogelijkheid wordt aangenomen, n.l.: tusschen de lichamen bestaat een werkelijk iets, het electromagnetische veld, dat trots zijn losmaking van alle materie, toch energie, beweging en spanningen inhoudt en over kan brengen van het eene lichaam naar het andere.

Tot nu toe zijn er nog geen verschijnselen waargenomen, die tegen het Betrekkelijkheids-Beginsel indruischen, maar toch zou het mogelijk zijn, dat een zeer algemeen natuurverschijnsel zich daartegen verzetten zou, en wel de zwaartekracht.

Hoe eenvoudig de zwaartekracht in haar uitingen moge zijn, wij kennen haar wezen niet en vooral weten wij niet of zij zich voortplant met eindige of oneindige snelheid.

Volgens het Betrekkelijkheids-Beginsel moet zij zich met lichtsnelheid uitbreiden.

Kort geleden heeft Einstein zijn leer uitgebreid om ook het zwaartekrachtsveld daarmee te omvatten.

Niet verzwegen mag worden, dat er ook mathematische wereldbeschrijvingen zijn, die op andere grondslagen gebouwd zijn; zoo maakt McLaren gebruik van een vierdimensionale wereld die wel in beweging is, maar in een onveranderlijke beweging. Dus de rust van een waterval. Zij is vol van standvastige aetherstroomen, en in haar geldt een absolute tijd.

Is hiermede dan een moderne gedachtenstrooming beschreven, die ten slotte gevoerd heeft tot de negatie van den wereldaether, zoo zij hier eveneens een geheel andere geestesrichting geschetst, die omgekeerd haar aanhangers tot de conceptie van velerlei wereldaethers heeft gebracht, t.w. de theosophische.

Om echter als leek een zoo hoog opgevoerde leer als de theosophische te willen schetsen, zou van een bedenkelijke aanmatiging getuigen. Het is echter slechts mijn doel te trachten de plaats aan te wijzen, die de aetherhypothesen in de theosophie innemen en daarvoor acht ik hier voldoende, indien ik weergeef wat daarover twee bekende theosophen Annie Besant en C. W. Leadbeater, in een tweetal geschriften, mededeelen.

Deze geschriften dragen de titels: „Occulte Scheikunde" en „de Wereldaether".

De Theosophen putten hun wijsheid voor een deel uit hetgeen de z.g.n. helderzienden hebben waargenomen. Deze laatsten hebben toestanden van de stof, hooger dan de gasvormige, onderzocht, en opgemerkt, dat de stof in die toestanden de functien vervult, toegeschreven aan den aether.

Daarom hebben zij die toestanden aetherisch genoemd.

De zelfstandigheid, die aan het overige deel der weten-schappelijke eischen voldoet noemen zij Koilon.

Die koilon is de moederstof van onze wereld, maar er zijn hoogere werelden, en die hebben ook moederstoffen. Het koilon is dus niet homogeen maar opgebouwd uit hoogere moederstoffen; de hoogste is ten slotte de mulaprakriti.

Voor de verscherpte gezichtsvermogens der helderzienden is de koilon homogeen, maar dat is maar schijnbaar, want enkel de mulaprakriti is dat.

Het merkwaardige is nu, dat, wat wij stof noemen, niet uit koilon bestaat, maar juist ontstentenis van de koilon is. Het is als een bel in een vloeistof.

Het oeratoom zagen zij te bestaan uit 10 ringen, waarvan drie, dikker dan de zeven overige. Zij noemden hen spirillae.

„Indien één van deze draden weggenomen zou worden uit het atoom en als het ware uit elkaar gedraaid en ontdaan van zijn bijzonderen spiraalvorm op een platte oppervlakte uitgelegd, zou men zien dat hij een volledige cirkel is, een stijf ineengedraaide ring van kabeltouw zonder einde.

Dit kabeltouw is zelf een spiraal van 1680 windingen; het kan ontwonden worden en zal dan een veel grooteren cirkel opleveren."

„Dit kan wederom plaats hebben en zoo kan een nog grootere cirkel verkregen worden en dit kan worden herhaald, totdat de zeven reeksen van spirillae alle ontwonden zijn en wij een ontzettend grooten cirkel van de kleinst denkbare stippen hebben, als parelen, die aan een onzichtbaar koord geregen zijn. Het aantal dier parelen komt de veertienduizend millioen nabij."

Door den wil kan die ontwikkeling tot stand komen en na ieder der mogelijke zeven ontwikkelingen komt men op een hooger stoffelijk gebied.

De bellen in de koilon zijn de ruimten waarin de Logos — en dat is waarschijnlijk de Logos van óns wereldgebied — zijn adem heeft geblazen.

„Die adem — Fohat genaamd — graaft gaten in de ruimten."

Alle stoffen zijn dus bezield door goddelijkheid; een voortdurende opoffering van de godheid. Trekt hij zijn adem terug, dan verdwijnt de stof.

De stofatomen zijn verder in twee soorten te verdeelen; in die der eerste stroomt de kracht van de ruimte van vier afmetingen door het atoom in de physieke wereld; zij worden de mannelijke genoemd. In die der tweede soort stroomt de kracht omgekeerd en verdwijnt dus uit de physieke wereld, door het atoom, in de vierdimensionale wereld; zij heeten de vrouwelijke.

De atomen beider soorten hebben een tegengestelde windingsrichting.

De auteurs merken op, dat het noodig is, dat hun helderziende waarnemingen gecontroleerd worden door die van anderen. Of dit is geschied, is mij onbekend.

Zijn hier dan ten opzichte van den aether drie wereldbeschouwingen geschetst, zoo kan ik de verleiding niet weerstaan, om te trachten ze te vergelijken en ze voor dat doel van een kenschetsend epitheton te voorzien.

De eerste zou ik dan willen noemen de *positief-volstrekte.*

Deze wereldbeschouwing heeft ten doel, het geven van een mathematische beschrijving en een dynamische verklaring, waarbij zij een aantal dragers aanneemt, die in analogie met de, in het dagelijksche leven voorkomende en aan onze zinnen zich voordoende, ponderabele lichamen zijn gekozen.

Zij voert tot een rustenden wereldaether met inwendige beweging.

De tweede wereldbeschouwing zou genoemd kunnen worden de *negatief-betrekkelijke.*

Zij geeft ook een mathematische beschrijving van het wereldgebeuren en brengt haar beschouwing over in een vierdimensionale, in rust verkeerende wereld.

Enkel de betrekkelijke bewegingen der lichamen ten opzichte van elkander beschouwende, laat zij het geheele aether-denkbeeld vallen.

Maar hoe moeten de theosophische aether-voorstellingen gequalificeerd worden?

Wanneer de leek, die zich sinds zijn schooljaren ingespannen heeft om de onderzoekingen der physici te volgen, zich aan den lectuur van een theosophisch werk als het bovenaangehaalde zet, grijpt verbijstering hem aan.

Wát!? — De ontsluiering der geheimenissen van aether en electronen, kracht en stof, zou zóó gemakkelijk zijn?

De leek, die gewend is geweest steeds weer te lezen van de niet rustende zelfkritiek, die de geduldige waarnemers op hun eigen waarnemingen en van de voortdurende contrôle, die zij op elkanders werk uitoefenen, van het voorbehoud, waarmee steeds de vertolking der waarnemingen wordt medegedeeld, van de mate van vernuft, die wordt aangewend bij de moeizame mathematische formuleering, die zekerheid moet verschaffen, dat de verschillende waarnemingen in onderling verband staan, hij zal weinig vertrouwen stellen in waarnemingen van helderzienden, waarbij zoo weinig van dat alles te vinden is.

Wanneer hij opmerkt, dat het door die helderzienden waargenomene ten slotte weer uit beelden bestaat, ontleend aan de grofzintuigelijke waarneming, wát voor waarborg heeft hij dan, dat hier niet weder een onbewuste gevarieerde reflex van die gewone waarneming in het spel is, evenals een droom, een door den logischen wil weinig of niet gecontroleerde reflex is van dagelijksche waarneming.

Dat de waarnemingen der helderzienden onderling zullen overeenstemmen, is dan te verwachten en bewijst dus niets voor hun juistheid, evenmin als het feit dat, toevallig een nog onbekend verschijnsel, door hen vooruit waargenomen, een bewijs voor die juistheid zou zijn, daar zulk een verschijnsel bijna immer analoog is aan reeds bekende verschijnselen.

Daarom zou ik deze aether-beschouwing willen noemen: *religieus-phantastisch*, en wel *religieus*, omdat ze, in tegenstelling met de beide andere, goddelijke, de wereldbesturende machten invoert, en *phantastisch*, omdat ik ze beschouw als een dichterlijk samenstel van verzinsels, in tegenstelling met het sobere stelsel van werkhypothesen, waarop de andere twee beschouwingen steunen.

Een diepe kloof scheidt een wereldbeschouwing als de theosophische van de beide eerste. Ongetwijfeld is zij veel ruimer, want zij omvademt de physische en de psychische wereld beide, in tegenstelling met de physica der beide eerste, die niet anders dan over den samenhang van meetbaarheden handelt en zich ten doel stelt, om zich de wereld in wiskundige verhoudingen te denken en zoo mogelijk ook wiskundig te begrijpen, maar die alle onmeetbare psychische verschijnselen buiten beschouwing laat.

Die physica voert getallen in als symbolen voor de werkelijkheid van krachten, bewegingen en vormen en verliest daardoor de aanschouwelijkheid. Om daaraan tegemoet te komen, voert ze nieuwe dragers voor haar mathematische symbolen in.

Zulk een drager is de wereldaether.

Het intrinsieke verschil tusschen de beide eerste wereldbeschouwingen ligt in de invoering van zulke dragers.

Hóórt, hoe een aanhanger van de positief-volstrekte richting, Sir Oliver Lodge, zich uitspreekt in de rede, waarmede hij de vergadering der British Association verleden jaar te Birmingham opende, een vergadering, bijgewoond door vele autoriteiten op physisch gebied, o.a. Lorentz.

„Is de aether een loutere conventie, of is hij concreet? De voortplanting van het licht bewijst, dat hij concreet is."

„De electrische theorie der stof is een positieve volbrenging met positieve uitkomsten; met haar hulp voeren wij experimenten uit, die licht werpen op verhoudingen tusschen aether en stof. Het betrekkelijkheidsbeginsel is een negatie, de aanneming dat zekere feiten nimmer waargenomen kunnen worden, een ontkenning van iedere betrekking tusschen aether en stof, een ontkenning zelfs van het bestaan van den aether."

Het is of men door den reeds bejaarden geleerde hoort uitroepen: „Wát, die aether, waarover ik in het zweet mijns aanschijns vele proeven heb gedaan, die ik wel is waar experimenteel niet kon aantoonen, maar wiens dichtheid en inwendige energie ik bepaalde, die zou niet bestaan!"

„Agnosticisme", zegt hij verder, „is gewettigd, maar niet de dogmatische, positieve en gnostische varieteit."

„De wetenschap mag geen algemeene ontkenningen uiten, omdat zij maar een deel van het geheel kent."

„De aether werkt niet op onze zinnen, daarom beginnen sommige te zeggen, dat ze niet bestaat."

Nog sterker uit zich een ander beroemd Engelsch physicus, Schuster, die zegt dat de modernen niets meer willen verklaren, enkel maar beschrijven door mathematische formules. Hij noemt dat modern scepticisme, ja zelfs louter *lafheid* (ik cursiveer).

Daarbij haalt hij den grooten, kort geleden te vroeg gestorven franschen geleerde, Poincaré aan, die zeide, dat beginselen slechts conventies zijn en verkapte definities. Dat zij afgeleid zijn uit experimenteele wetten en dat die wetten tot beginselen van volstrekte geldigheid zijn verheven.

Dat wij de vraag over het al of niet bestaan van den aether aan de metaphysica kunnen overlaten en dat voor ons alleen essentiëel is, dat alles zóó gebeurt, alsof hij bestond.

Onlangs schreef de bekende experimentator Soddy in het Engelsche tijdschrift „Nature":

„Het is tenminste leerzaam te trachten een Britsch auteur te volgen in zijn pogingen, om verslag te doen van die duistere opvattingen waarvan tot nu toe nauwelijks een enkele in dit land beweert, ze te begrijpen of ten minste te verstaan.

Soddy haalt dan een voorbeeld van twee, in tegenovergestelde richting door radium uitgestooten bèta-partikels aan, waaruit blijkt, dat *hij* tenminste het Betrekkelijkheidsbeginsel *niet* begrijpt.

Hier staan werkelijk menschen van verschillende gemoedsaanleg tegenover elkander en wel curieuselijk staan de matter-of-fact menschen naast de phantasten, tegenover de meer bespiegelende geesten.

Den laatsten is niet tegen te spreken, dat de aanhangers van de positieve-absolute richting steeds nieuwe dragers van eigenschappen moeten uitdenken om de beschrijving der reeds aangenomene aan te vullen.

De elasticiteit van den aether moest beschreven worden door aan dien aether een fijnkorrelige structuur toe te schrijven; maar wil men het gedrag van zulk een korrel volledig beschrijven, dan zal men op dezelfde wijze nieuwe dragers moeten verzinnen, en op die wijze krijgt het proces veel gelijkenis met dat der theosophen, die ook een opvolging van stof- en aethertoestanden aannemen. En wanneer die laatste eindelijk de mulaprakriti volstrekt homogeen noemen, dan maken zij, volgens de niet in hun leer geloovende, een willekeurig einde aan de reeks

Een bekend spreekwoord zegt, dat uit de botsing der verschillende meeningen de waarheid ontspringt. Dat uit den strijd der hierboven beschreven meeningen over den wereldaether dé waarheid zal te voorschijn treden, durf ik niet

hopen, want hoe zal men met recht durven zeggen, dat de absolute waarheid gekomen is. Integendeel uit die verschillende beschouwingen over het oeroude denkbeeld van den wereldaether moet men de gevolgtrekking maken, dat de eenige absolute waarheid is, dat alles betrekkelijk is.

Maar wel verwacht ik, dat door den strijd der verschillende opvattingen, en vooral door dien der absolutisten en relativisten, nieuwe physische verschijnselen en verhoudingen zullen ontdekt worden, en dát zal een werkelijk gewin zijn.

130° O.L. Grw.
135°
140°
141° 48' O.L. Grw.
STILLE OCEAAN
Aequator
0°
Waigeo
Hoek Jamoersba
Warpaperi
Kaironi
Manokoeari
Sarong
Salawati
WEST NIEUW GUINEA
ARFAK GEB.
Amaroe meer
Maori
T. Sele
T. Soeraboi
Batan me (Misool)
T. Sabra
Teloek Bintoeni-baai
Maccluer Golf
Windehi
Jende
K. Fatagar
Fakfak
Ottawari
Bomberei
Ceram
T. Baik
G. BAIK
Kaimana
Geser
Kaap v. d. Bosch
P. Adi
Triton-baai
Kiroeroe
Etna-baai
K. Bahir
Banda
BANDA - ZEE
Schouten Eil.
P. Wiak
P. Noemfor
STRAAT JAPÈN
P. Japen
Geelvink-baai
K. d'Urville
Samberi
Padewi
V. REES GEB.
NOORD NIEUW GUINEA
Hollandia
Humboldt-baai
Sentani meer
Idenburg-Riv.
Keerom Riv.
SNEEUW GEB.
CARSTENSZ TOP
4788
CHARLES LOUIS GEB.
WILHELMINA TOP
4750
WICHMANN GEB.
HELLWIG GEB.
Alkmaar
Bijenkorf
Sabang
JULIANA TOP
4700
Keizerin Augusta Riv.
K. Steenboom
Bivak eil.
Oost-baai
Eilanden Riv.
Kampong R.
5° Z.b.
Kei Eil.
Zuid-Ooster-Eil.
Aroe Eil.
HALFOERA - ZEE
ZUID NIEUW GUINEA
Zwaluwbivak
Fly Riv.
Digoel
Frederik Hendrik Eil.
K. Valsch
Merauke Riv.
Merauke
P. Damar
Tanimber Eil.
Babar Eil.
TIMOR - ZEE
TORRES - STRAAT
10°

Het Klimaat van Nieuw-Guinea

DOOR

Dr. C. BRAAK,

Onder-directeur v/h Observatorium te Batavia.

Op verschillende punten van Nieuw-Guinea zijn gedurende korteren of langeren tijd geregelde waarnemingen verricht, maar zij geven slechts een gebrekkig en onvolledig beeld van het klimaat van dit groote eiland.

Er bestaat echter nog een tweede zeer belangrijke bron van gegevens n.l. het materiaal, dat in de dagboeken van de verschillende expedities is opgeteekend.

Door deze aanteekeningen is, nu de exploratie van Nederlandsch Nieuw-Guinea ten einde loopt, en de witte plekken grootendeels van de kaart verdwenen zijn, tegelijkertijd onze kennis van de weersgesteldheid der geëxploreerde streken veel minder hypothetisch geworden.

Wat zich het Observatorium ten doel stelt, namelijk met behulp der regenstations en van de meer volledig uitgeruste secundaire meteorologische stations, welke in de laatste jaren zijn opgericht, een klimatologisch overzicht van den Archipel samen te stellen, is voor Nieuw-Guinea door een gelukkigen samenloop van omstandigheden op deze wijze reeds voor een goed deel bereikt. Nu zal het voor zulk een groot ongecultiveerd land, althans in de eerstvolgende decenniën, niet mogelijk zijn een net van vaste stations te vestigen, dicht genoeg om uit de waarnemingen een volledig klimatologisch overzicht af te leiden; het heeft derhalve geen zin hierop te wachten en de bewerking van het beschikbare materiaal langer uit te stellen, te meer omdat dit reeds duidelijk de klimaatsverschillen der verschillende deelen van het eiland aantoont.

Ik heb daarom getracht deze gegevens te benutten om voor de gebieden, die klimatologisch min of meer een geheel vormen en zich van de overige onderscheiden, de meest op den voorgrond tredende eigenaardigheden van het klimaat te beschrijven. Voor dit doel is zoowel van de reeds bewerkte waarnemingen gebruik gemaakt, als van de ongepubliceerde, welke gedeeltelijk in het archief van het Observatorium aanwezig waren, gedeeltelijk werden overgenomen uit de exploratie-verslagen, die bij het Departement van Oorlog berusten.

Een kort overzicht van de reeds bewerkte gegevens moge hier voorafgaan.

Reeds bewerkte waarnemingen.

In dit Tijdschrift zijn de volgende samenstellingen te vinden:

I. Meteorologische waarnemingen te Merauke en te Kiroeroe (Etna-baai) verricht gedurende de Nieuw-Guinea Expeditie van 1904/1905. Deel LXVII, p. 36.
II. Meteorologische waarnemingen verricht gedurende de Zuid-Nieuw-Guinea Expeditie van 1907, bewerkt door P. Joh. Smits. Deel LXVIII, p. 203.
III. Meteorologische waarnemingen verricht gedurende de Sneeuwgebergte Expeditie van 1909/1910 bewerkt door Dr. W. van Bemmelen. Deel LXXII, p. 20.

Van de onder I genoemde waarnemingen is tevens een bewerking te vinden van de hand van Dr. J. W. R. Koch in het gedrukte verslag dier expeditie.

Verder zijn in het boek van A. F. R. Wollaston „Pygmies and Papuans" op blz. 189 enkele regels gewijd aan het buitengewoon regenachtige karakter van de oostmoesson maanden Juli, Augustus en September aan de Mimika,

terwijl in het „Uittreksel uit het verslag der commissie ter voorbereiding van de aanwijzing eener natuurlijke grens tusschen het Nederlandsche en Duitsche gebied op Nieuw-Guinea" op blz. 46 een korte beschouwing over het klimaat van het grensgebied is opgenomen.

In deel LXXII p. 244 van dit Tijdschrift zijn ten slotte nog opgenomen meteorologische waarnemingen en berichten van Dr. Max Moszkowski betreffende het stroomgebied van den Mamberano.

Van de bewerkingen I t/m III moge een kort overzicht hier een plaats vinden, de laatstgenoemde gegevens zullen later tegelijk met de verdere waarnemingen besproken worden.

De onder I genoemde in dit Tijdschrift gepubliceerde waarnemingen, welke door Dr. Koch zijn verricht, werden aan het Observatorium te Batavia bewerkt. Zij omvatten:

Waarnemingen te **Merauke** van 14 Mei—17 October 1904 (met uitzondering van 12—27 Juli).

Waarnemingen te **Kiroeroe** (aan het eind van de Etna-baai op 3°57′ Z.B. en 134°57′ O.L.) van 21 November 1904—26 Januari 1905.

De uitkomsten der barometer- en temperatuur-waarnemingen zijn in een aantal tabellen samengesteld, bevattende daggemiddelden, dagelijkschen gang, maxima en minima. Zij werden verkregen uit twee-uurlijksche aflezingen van de strooken der zelfregistreerende toestellen, die werden vastgelegd aan de aflezingen van een kwikbarometer en een normaalthermometer. De opteekening liet wel eens wat te wenschen over, zoodat de afgeleide gegevens op niet al te groote nauwkeurigheid aanspraak kunnen maken. Daarenboven ontbreken vergelijkingen tusschen den gebruikten kwikbarometer en den standaardbarometer te Batavia, zoodat de absolute waarde der barometerstanden onzeker is. Hieronder volgen eenige getalwaarden aan de tabellen ontleend; voor meer uitvoeriger gegevens zij naar het origineel verwezen.

Luchtdrukking in mm.	MERAUKE.						KIROEROE.		
	1904 Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	1905 Jan.
Daggemiddelde	757.1	758.8	759.5	759.9	758.5	758.5	758.4	757.8	757.1
Hoogste maximum . .	759.4	762.2	761.8	761.8	762.5	761.0	760.6	761.0	761.7
Laagste minimum . . .	753.5	755.5	758.4	756.1	754.4	755.4	756.7	755.4	755.4
Grootste dagelijksche schommeling	3.5	3.2	3.7	3.3	3.6	3.9	2.8	3.0	3.8
Gemiddelde dagelijksche schommeling	2 8	2.5	2.5	2.7	3.0	3.2	2.4	2.0	2.4
Hoogste daggemiddelde.	758.6	760.5	760.3	760.8	760.7	759.3	759.0	760 1	759.1
Kleinste „	755.4	756.9	758.8	758.8	757.1	757.9	757.8	756.7	755.5

Temperatuur in graden Celsius.	MERAUKE.						KIROEROE.		
	1904 Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	1905 Jan.
Daggemiddelde	27.°7	26.°3	25°.1	24°.3	25°.3	26°.2	24°.5	24°.4	24°.9
Hoogste maximum . .	33.0	29.2	29.5	31.7	32.7	32.3	28.5	29.3	29.5
Laagste minimum . . .				18.6	18.9	19.6	22.5	21.9	22.3
Grootste dagelijksche schommeling				11.6	13.5	11.2	6.0	6.6	7.0
Gemiddelde dagelijksche schommeling				9.2	8.8	8.6	4.0	3.9	4.9
Hoogste daggemiddelde.				25.1	27.0	27.2	25.0	25.4	25.7
Laagste „				23.6	24.0	25.6	23.7	23.4	23.9

Voor den dagelijkschen gang van luchtdrukking en temperatuur werd gevonden:

	Middernacht	2u	4u.	6u.	8u.	10u.	Middag	2u.	4u.	6u.	8u.	10u.
MERAUKE.												
Luchtdrukking Mei/Oct., mm.	0.5	0.1	– 0.1	0.3	0.8	0.7	—0.2	—1.0	– 1.1	—0.6	0.2	0.6
Temperatuur Aug./Oct., Co.	—2.2	—2.7	—3.2	—2.9	0.6	3.5	4.0	3.1	1.8	0.3	—0.8	—1.5
KIROERO E.												
Luchtdrukking Nov./Jan., mm.	0.4	—0.1	—0.2	0.2	0.8	0.7	0.0	—0.8	—1.0	—0.6	0.0	0.5
Temperatuur, „ , Co.	—0.9	—1.2	—1.5	—1.5	—0.6	0.8	1.8	1.9	1.3	0.6	0.0	—0.5

Tijdens het verblijf te Merauke werd weinig last van de warmte ondervonden, de hoogste temperatuur werd verwacht in November, December en Januari.

De maximale windsnelheid te Kiroeroe waargenomen, was zeer gering, n.l. 1 meter per seconde.

In het verslag der expeditie zijn de regenwaarnemingen vermeld. Te Kiroeroe werd het weer, dat in den beginne werkelijk mooi kon genoemd worden, langzamerhand minder gunstig. Meestal was het 's morgens helder zonnig weer, maar in den middag regende het. De grootste hoeveelheid regen in 24 uur was 136 mm. en viel op 18 Januari tusschen half 3 en half 5 's middags.

De regenval te Kiroeroe en Merauke wordt vergeleken met dien te Fakfak, hieruit (de maandsommen volgen hieronder) wordt de conclusie getrokken, dat het droge karakter der oostmoessonmaanden meer westwaarts (waarschijnlijk de geheele zuidwestkust benoorden 6° Z.B.) niet meer aange-

	Jan.	Febr.	Mrt.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
KIROEROE [1]													
Regenval in mm. . . .	395	174 [1]									38 [1]	307	
Aantal regendagen. . .	21	15 [1]									7 [1]	25	
MERAUKE [2]													
Regenval in mm. . . .	213	295	204	141	87	56	29	9	34	28	34	158	1288
FAKFAK [3]													
Regenval in mm. . . .	154	261	193	221	222	189	138	172	237	340	147	177	2546

[1]) 1904 en 1905, November en Februari gedeeltelijk. [2]) 1902—1905. [3]) 1902—1905.

troffen wordt. Voor Merauke zijn verder gegeven de aflezingen van een Assmann'schen aspiratie-psychrometer, insolatie-thermometers en een windmeter. Uit de eerstgenoemde waarnemingen, die op verschillende uren van den dag, van 9 uur 's morgens tot 5 uur 's middags verricht zijn van 10 September—14 October 1904, volgt voor dit tijdvak een gemiddelde relatieve vochtigheid van 67 % wat vrij laag mag heeten. Aan deze droogte in de oostmoesson zijn wel toe te schrijven de lage morgentemperaturen in de vlakte van Merauke, waarop Dr. Koch de aandacht vestigt.

De onder II genoemde waarnemingen, welke door of onder leiding van den Heer J. W. van Nouhuijs werden verricht, omvatten de volgende waarnemingen:

Van 17 Juni tot 19 Juli 1907 in het **bivak Sabang,** 4°46'30" Z.B., 138°47'30" O.L.

Van 23 Juli tot 23 September in het **bivak Alkmaar,** 4°40'10" Z.B., 138°43'30" O.L.

Van 4 Mei tot 22 October aan boord van het bivakschip „**Zwaluw**" bij Bivakeiland op de Noordrivier, 5°0'30" Z.B., 138°39'3" O.L.

Van 29 Mei tot 15 Juni stond een barograaf in het **van Weelskamp,** van 19 Juli tot 22 Juli in het **Geitenkamp.**

De tabellen aan het slot der bewerking hebben betrekking op luchtdrukking, temperatuur, betrekkelijke vochtigheid en regen. Voor een groot deel zijn de waarnemingsreeksen onvolledig. Voor het overige naar het origineel verwijzende, ontleenen wij aan deze tabellen het volgende.

Luchtdrukking. Voor de opvallend geringe amplitude der halfdaagsche barometerschommeling, welke uit de waarnemingen van 1904—1905 voor Kiroeroe en Merauke werd afgeleid, werd geen bevestiging gevonden.

Temperatuur en betrekkelijke vochtigheid. In onderstaande tabel zijn voor de temperatuur in de kolom „gereduceerd daggemiddelde" nog opgenomen de tot 24-uur-waarnemingen gereduceerde gemiddelden der eerste kolom. Dit is gedaan met het doel om de temperatuurwaarnemingen, die op de verschillende stations op verschillende termijnuren verricht zijn, onderling vergelijkbaar te maken. Daartoe werd gebruik gemaakt van den dagelijkschen temperatuurgang te Batavia gedurende het tijdvak 1866—1905 waargenomen. Om rekening te houden met het feit, dat de temperatuurgang op verschillende plaatsen en in verschillende maanden ongelijk is, en de grootte der correctie tot ware daggemiddelden (24-uur-waarnemingen) dientengevolge eveneens varieert, is voor ieder afzonderlijk maandgemiddelde de correctie, welke uit den algemeen temperatuurgang te Batavia gevonden wordt, vermenigvuldigd met de verhouding der dagelijksche temperatuurschommeling (gemiddeld maximum — gemiddelde minimum) ter plaatse waargenomen ten opzichte van die te Batavia, welke voor 1866—1905 gelijk 6°.58 C. is.

Ook de andere later volgende gereduceerde daggemiddelden zijn volgens deze methode uit de gemiddelden der termijnaflezingen afgeleid. In de gevallen, dat de totale amplitude van de dagelijksche temperatuurschommeling niet bekend was, is het verschil der ochtend- en middagwaarneming gebruikt voor de bepaling van den reductiefactor.

1907 DATUM.	Temperatuur in C°. gemiddelde 9, 12, 4, 9 uur.	gereduceerd daggemiddelde.	hoogste maximum.	laagste minimum.	gemiddeld maximum.	gemiddeld minimum.	Betrekkelijke vochtigheid in % gemiddelde 9, 12, 4, 9 uur.
	Bivak Sabang.						
17 Juni—19 Juli.	24°.7	23°.8	29°.0	21°.6	27°.2	22°.4	92 %
	Bivak Alkmaar.						
23—31 Juli.	24.4	23.2	31.1	20.2	27.6	21.7	95
Augustus.	24.1	22.8	30.1	19.9	27.7	21.2	93
1—23 Sept.	24.9	23 5	30.0	20.9	28.6	21.6	90
	a/b Zwaluw.						
Mei.	26.3	24.7	31.6	18.9	29.7	21.5	84
Juni.	25.2	24.0	30.3	19.4	28.6	22.4	88
Juli.	24.4	23.3	28.1	20.9	27.3	21.8	90
Augustus.	24.6	23.5	30.8	20.5	27.4	21.8	87
September.	25.5	24.3	31.0	21.0	28.0	21.9	83
October.	26.5	24.9	33.5	20.8	30.6	22.6	82

In het bivak Sabang viel van 27 Juni—19 Juli (11 Juli niet meegerekend) 490.5 mm. regen, in 21 van de 23 observatie dagen, de grootste hoeveelheid in 24 uur was 107.5 mm. In het bivak Alkmaar waren deze grootheden:

1907.	Regenval in mm.	Aantal observatie dagen.	Aantal regen dagen.	Grootste hoeveelheid in 24 uur.
23—31 Juli.	332	9	7	139
Augustus.	798	31	31	91
1—23 September.	534	23	19	97

De onder III vermelde waarnemingen zijn eveneens door of onder leiding van den Heer VAN NOUHUIJS verricht.

Behalve de observaties, gedurende den bergtocht gedaan, omvatten zij:

1°. Waarnemingen op **Waarnemingseiland,** waar het bivakschip „Arend" gemeerd lag, 5°0'30" Z.B., 138°39'3" O.L., van 17 September 1909 tot 15 Februari 1910.

2°. Waarnemingen te **Alkmaar,** van 21 September 1909 tot 31 Januari 1910.

Op beide plaatsen werd ook in 1907 reeds waargenomen.

Voor de dagelijksche schommeling der luchtdrukking werd groote overeenstemming met Batavia gevonden.

De temperatuurwaarnemingen stelden Dr. VAN BEMMELEN in staat waarden af te leiden voor de temperatuurafname met de hoogte en deze te vergelijken met waarnemingen elders verricht en met den toestand in den vrijen atmosfeer.

Voor de temperatuurafname tusschen Alkmaar (± 20 m.) en Topbivak (2550 m.) en tusschen Topbivak en Matigheidsbivak (3900 m.) wordt 0°.50 per 100 meter gevonden, welke waarde overeenkomt met die op den Rindjani (0°.51) uit de waarnemingen van Dr. ELBERT afgeleid. Zij is geringer dan die welke voor den vrijen atmosfeer boven Batavia uit vliegerwaarnemingen kan worden afgeleid, n.l. 0°.58 voor den westmoesson, 0°.62 voor den oostmoesson.

De temperatuurafname tusschen Topbivak en Matigheidsbivak neemt van morgen tot avond sterk af (van 0°.60 te 6 v.m. tot 0°.42 te 5 n.m.; tusschen Alkmaar en Topbivak is het omgekeerde het geval.

Voor Waarnemingseiland laat zich uit de waarnemingen van 1907 en 1909/10 een schatting afleiden omtrent den regenval van Mei—October en van September—Maart, n.l. resp. 3530 en 3280 mm. De tegenstelling tusschen een regenrijken westmoesson en regenarmen oostmoessson is hier verdwenen. Te Merauke bestaat ze wel, hier viel n.l. in den zelfden tijd resp. 553 en 905 mm. regen.

Te Waarnemingseiland, zoowel als te Alkmaar concentreert zich in den westmoesson de regenval op den nacht; de morgenuren zijn betrekkelijk droog in tegenstelling met de oostmoesson maanden. Het onderstaande tabelletje, dat aangeeft hoe groot de waarschijnlijkheid is, dat het in den loop van den morgen regent, toont dit duidelijk aan.

REGENWAARSCHIJNLIJKHEID.

Waarnemingseiland.			Alkmaar.		
1907,	13 Mei—30 Juni	31%	1907,	24 Juli—22 Sept.	44%
	Juli	65			
	Augustus	61			
	1 Sept.—22 Oct.	32			
1909,	17 Sept.—31 Oct.	35	1909,	17 Sept.—31 Oct.	32
	November	23		November	13
	December	6		December	6
1910,	1 Jan.—15 Febr.	4	1910,	Januari	0

Bewolking. De bewolkingschattingen geven een nadere bevestiging van wat de regencijfers reeds leerden, zij wijzen namelijk op een grootere condensatie overdag gedurende de oostmoesson maanden vergeleken met de westmoesson maanden.

Meteorologisch Dagboek. Het dagboek door Kapt. VAN NOUHUIJS op den bergtocht gehouden bevat nog andere waarnemingen, die te weinig in aantal zijn om gemiddelde waarden er uit af te leiden. Deze zijn, voorafgegaan van de overeenkomstige der eerste expeditie, in extenso gepubliceerd.

Tabellen. Daarna volgen een aantal tabellen bevattende barometer- en temperatuurwaarnemingen van het bivak **Alkmaar** en het **bivakschip Arend**. Hieraan zijn ontleend de volgende gemiddelden:

	Bivak Alkmaar.					Bivakschip Arend.	
	1909				1910	1910	
	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Maart.
Luchtdrukking in mm.	756.8	754.7	754.4	754.0	752.6	757.3	757.6
Temperatuur in C°.	23.9	24.9	24.3	24.6	24.7	25.8	25.7

Voor de vorige tabellen zij naar het origineel verwezen, zij zullen later ter sprake worden gebracht.

VERDERE WAARNEMINGEN.

Een zeer belangrijk materiaal voor de kennis van het klimaat van Nieuw-Guinea is verzameld in de dagboeken der verschillende expedities, in de eerste plaats van de exploratie detachementen. In de laatste jaren wordt in elk journaal een korte samenvatting gegeven van het weer gedurende den verslagtijd, hetgeen de overzichtelijkheid zeer bevordert. Ook komen in sommige rapporten meer uitvoerige beschouwingen voor, de algemeene kenmerken van de weersgesteldheid van bepaalde gebieden betreffende, welke veel waarde hebben. In de eerste jaren zijn vaak de meteorologische aanteekeningen alleen genoteerd onder de gebeurtenissen van de afzonderlijke dagen. Wegens den zeer omvangrijken arbeid, die het uitzoeken dezer waarnemingen zou vorderen, heb ik er van afgezien deze te verzamelen te meer omdat het vaak voorkomt, dat onder de dagelijksche aanteekeningen die omtrent de weergesteldheid ontbreken. Ik heb mij daarom bepaald tot de gegevens, die in den vorm van samenvattingen in de verslagen voorkomen. Deze arbeid werd mij vergemakkelijkt door de hulpvaardigheid van den Kaptein van den Generalen Staf VAN NIJWEIDE, die mij in de verslagen den weg wees.

In het hieronder volgende overzicht zijn zooveel mogelijk die streken bijeengevoegd, welke klimatologisch bijeenbehooren.

ZUID-NIEUW-GUINEA TEN ZUIDEN VAN DEN DIGOEL.

Aan de journalen der Exploratie Detachementen loopende over de jaren 1907—1913 laten zich voor de verschillende maanden de volgende klimaatskenmerken ontleenen.

Januari. Veel wind en regen. Over het algemeen winderig en buiig weer. Hevige wind.

Februari. Zware westewinden, soms overgaande in storm. Zware regenbuien. Veel regen.

Maart. In het begin Maart komen zoowel vermeldingen voor van sterken westewind met zware buien als van goed weer. In de tweede helft der maand wordt overwegend goed weer gemeld, enkele lichte buien, licht bewolkte lucht, ook mooi weer gepaard met groote hitte. Echter komen ook berichten voor van regenachtig weer.

April. Overwegend goed weer. Meldingen komen voor, waarin het weer zonder meer goed, gunstig wordt genoemd. Andere berichtgevers rapporteeren mooi weer, afwisselend korte regenbuien, licht bewolkte lucht, een enkele maal wordt veel wind gemeld.

Mei. De berichten wijzen op een veranderlijk karakter, zoowel regenachtig als gunstig weer wordt gemeld, zoowel verandelijk weer met veel regen en wind als mooi weer afgewisseld door lichte buien.

Juni. Een der berichten vermeld: Geleidelijke overgang naar den drogen tijd. Overdag veel wind, in hoofdzaak uit het Z.O. Nog hooge waterstand in de moerassen. Volgens de gidsen worden deze na 1 of $1^1/_2$ maand begaanbaar.

Overigens wordt zoowel goed als regenachtig weer gemeld.

Juli. De oostmoesson staat door, herhaaldelijk blijven echter regenbuien vallen. Wel wordt het droger, echter worden zoowel regenachtig weer met veel wind, als nu en dan korte regenbuien vermeld; ook stevige oostewind en warm weer.

Augustus. Over het algemeen goed weer, sterke doorstaande ooste- en zuid-ooste-winden. Naast meldingen van voortdurend goed weer, bijna geen regen, komt echter tevens een bericht voor omtrent zeer regenachtig weer.

September. Behalve enkele, zoowel lichte als zware buien, droog weer, krachtig doorstaande oostewind; zeer heet op den middag.

October. Over het algemeen ZO wind en goed weer. De wind krijgt echter een meer wisselend karakter.

Enkele morgens betrokken lucht, gedurende enkele dagen flinke regenbuien. Tegen het einde der maand komen berichten voor van dagelijksche langdurige en zware regenbuien.

November. Herhaaldelijk regenbuien, onweer, W en ZW wind, kentering. De meeste berichten vermelden regenachtig weer, een enkele maal worden enkele korte buien met overigens goed weer gemeld. Zoowel in den namiddag als 's nachts regen.

December. Nog steeds kenteringachtig weer. Wisselende wind. Zware buien met hevige onweders. De regen valt vooral in den namiddag en nanacht. Overigens zeer heet. Ook wordt een enkele maal goed weer gemeld.

Tenslotte voeg ik aan dit overzicht nog toe de volgende maandgemiddelden van regenval en luchtdrukking, afgeleid uit waarnemingen te Merauke verricht, welke geregeld aan het Observatorium worden bewerkt.

De regencijfers zijn ontleend aan de „Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indië, 1911, Deel II". Zij zijn gemiddelden uit de 10-jaren 1902—1911.

De barometerstanden zijn ontleend aan Vol. I der „Observations made at secondary stations in Netherlands East-India." Zij zijn gemiddelden, bepaald uit de waarnemingen van 1905 en 1907, zijn gereduceerd tot zeeniveau en door middel van den dagelijkschen gang te Batavia waargenomen, omgerekend tot 24-uurgemiddelden.

M E R A U K E.

	Jan.	Febr.	Mrt.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Regenval in mm.	276	184	216	196	134	53	43	39	65	40	125	190	1561
Gemiddelde grootste hoeveelheid per etmaal.	59	43	60	46	47	25	14	15	39	21	42	59	93
Aantal regendagen.	18	15	16	15	11	6	7	5	5	4	7	14	121
Luchtdrukking in mm.	758.0	758.2	59.1	759.2	759.6	759.9	760.8	761.4	760.9	759.4	758.9	757.9	759.4

In den jaarlijkschen gang van den barometerstand teekent zich zeer duidelijk de invloed van het Australische continent af. Naarmate in den oostmoesson boven Australië de winteranticycloon zich ontwikkelt, stijgt ook te Merauke de luchtdrukking, om een maximum te bereiken in de maand Augustus, terwijl in de westmoessonmaanden December, Januari en Februari de barometer zijn laagsten stand aanneemt onder den invloed van het luchtdrukminimum van Noord-Australië.

De invloed van het droge hooge-druk centrum en het regenbrengende luchtdrukminimum komt ook in den regenval duidelijk uit, zooals te verwachten was in deze lage kuststreken, waar de afstand tot den centralen bergketen nog te groot is om daarvan een storenden invloed te ondervinden.

Wij treffen derhalve hier nog de tegenstelling aan tusschen oost- en westmoesson, zooals die op Java en de eilanden ten

oosten ervan wordt aangetroffen en die wij in de overige deelen van Nieuw-Guinea in den regel te vergeefs zullen zoeken.

Vooral verdient nog opmerking de lage temperatuur in de oostmoessonmaanden, welke met den winter op het zuidelijk halfrond in verband staat, en die met de tegelijkertijd heerschende droogte in dezen tijd van het jaar het klimaat gunstig doet afsteken bij dat van het tropische kustgebied in het algemeen.

HET DIGOEL GEBIED.

Omtrent het klimaat in het stroomgebied van den Digoel zijn wij in het bezit van geregelde termijnwaarnemingen, welke werden verricht in het **Zwaluw bivak** gelegen op het punt van samenvloeiing van Oewimmerah en Digoel, 6°35′39″ Z.B., 140°21′30″ O.L. De waarnemingen loopen van 3 Januari tot 8 Juni 1913 en omvatten aflezingen van temperatuur, luchtdrukking, regenval, windrichting, windkracht en bewolking. De regenwaarnemingen zijn onvolledig. Uit deze gegevens zijn de gemiddelden berekend, welke in onderstaande tabel zijn vereenigd.

De windkracht is geschat volgens de 12 deelige Beaufort schaal, waarin volgens Hann 1 = 1.7 meter per seconde, 2 = 3.1, 3 = 4.8, 4 = 6.7, 5 = 8.8, 6 = 10.7 m.p.s. is, etc.

ZWALUW BIVAK a/d DIGOEL.

Temperatuur in C°.					Bewolking 0 = helder, 10 = geheel bedekt.				Windkracht volgens Beaufort schaal.			
1913.	7a.	2p.	6p.	Gereduceerd daggemiddelde.	7a.	2p.	6p.	Gemiddelde $\frac{7+2+6}{3}$	7a.	2p.	6p.	Gemiddelde $\frac{7+2+6}{3}$
Jan.	24.3	29.2	27.3	26.8	8.4	9.0	8.8	8.7	0.8	3.9	1.7	2.1
Febr.	25.2	30.8	26.4	25.8	5.0	5.3	5.2	5.2	0.5	1.0	0.6	0.7
Maart.	24.2	29.8	26.1	25.5	7.4	6.0	5.5	6.3	0.3	1.3	1.2	0.9
April.	24.3	29.1	26.0	25.5	8.6	7.0	6.3	7.3	0.3	1.1	0.4	0.6
Mei.	24.6	28.7	26 2	25.8	8.3	7.2	5.9	7.1	0.7	1.3	0.8	0.9

Frequentie der windrichtingen in %.

1913.	7u 's morgens.								2u 's middags.								6u 's avonds.							
	N	NO	O	ZO	Z	ZW	W	NW	N	NO	O	ZO	Z	ZW	W	NW	N	NO	O	ZO	Z	ZW	W	NW
Jan.	3	7	14	3			16	12			10	10		2	45	24				3		14	41	10
Febr.	4	4		7			16	2	2		5	9			23	16			7			2	16	4
Maart.	3				6	6	5	5	3	6		6	21	29	16	10			3	6	10	23	13	
April.	3		7	7	10	3					13	28	22	3		8			3	8	5	10		
Mei.			3	16	37	5				3	10	23	42	10			3		2	16	44	3		

Omtrent den regenval wordt aan het verslag dezer waarnemingen het volgende ontleend:

„De eerste weken van het tijdvak 3 Januari tot en met einde Maart waren gekenmerkt door tamelijke droogte en hooge temperatuur; langzamerhand kwam hierin verandering, de regenval nam gestadig toe en dat dit ook in het gebergte zoo zijn moet, blijkt wel uit de sterke stijging van den waterstand in den Digoel en Oewimmerah door de vele banjirs.

In de maanden April en Mei is de sterke regenval nog niets afgenomen, slechts enkele regenvrije dagen vallen te constateeren. Was gedurende de maand Maart de wind hoofdzakelijk West en Zuid-West, in de bovengenoemde maanden kwam wind en regen uit het Zuid-Oosten. De regenval in het gebergte schijnt hier nog steeds gelijken tred mee te houden, want pas einde Mei is een geringe daling waar te nemen in den waterstand der beide rivieren."

Het klimaat van den Beneden Digoel komt, voorzoover de weinige gegevens hierover een inzicht geven, min of meer overeen met het zuidelijke kustgebied, met dit verschil echter dat het intreden van den drogen tijd zich

verlaat, en in zooverre het klimaat reeds aan dat van den Boven Digoel begint te herinneren.

Uit de dagboeken der tochten in 1909 en 1913 verricht laat zich omtrent de weergesteldheid in het Digoel gebied, aan de samenvloeiing van Digoel en Oewimmerah (Zwaluwbivak) en hooger op nog het volgende ontleenen.

Januari. Zeer regenachtig (1—26 Jan. '13, 20 regendagen), hevige windvlagen uit het WNW, blijkbaar is de westmoesson aangebroken. Matig hooge temperatuur, af en toe groote temperatuursverschillen van guurte tot snikhitte.

Februari. Zeer regenachtig (26 Januari—2 Maart '13, 7 regenvrije dagen). Groote verschillen tusschen dag- en nachttemperatuur.

Maart. Zeer regenachtig (3 Maart—2 April '13, 8 regenvrije dagen). Hooge waterstand in Digoel en Oewimmerah. De regen ging vele malen met onweders gepaard. De regen valt vooral 's nachts. Overdag hooge temperatuur.

April. Zeer regenachtig (3 April – 22 Mei '13, 5 regenvrije dagen). Waterstand zeer hoog.

De regens gaan veelal met onweders gepaard. De waterstand v/d Digoel is van eind December 1912 tot April 1913 ruim 4 meter gestegen.

Mei. Er is nog weinig verandering te bespeuren, de regenval is echter iets afnemende.

Juni. Er is een sterke daling in den waterstand te merken. De regenval neemt af.

Juli. Minder regen dan in de vorige maand. Nu en dan een korte regenbui, overigens warm.

Augustus. Droog weer, veel wind overdag, hoofdzakelijk uit het Z.O.

September. Droog weer.

Omtrent het weer in de laatste maanden van het jaar ontbreken de gegevens.

Volgens mondelinge mededeeling van Kaptein VAN NIJWEIDE werd in 1913 in het voorgebergte aan den bovenloop van den Digoel en den Oewimmerah in de maanden Juni, Juli, Augustus en September wel is waar een belangrijk grooteren regenval opgemerkt dan in het Zwaluwbivak, maar schijnen toch ook daar de maanden Juli, Augustus en September betrekkelijk droog te zijn.

In het kustgebied tusschen den Digoel en de Eilandenrivier werd in de maanden Juli, Augustus en September 1913 flink doorstaande ZO wind aangetroffen, gepaard gaande met nagenoeg steeds droog weer, uitgezonderd de eerste week in Augustus met veranderlijken wind en dagelijksche regenbuien.

Voorzoover uit de waarnemingen van 1 of 2 jaar mag worden opgemaakt, herinnert derhalve ook in het Digoel gebied de verdeeling van den regenval over het jaar nog aan die van de zuid-oostelijke eilanden van den Archipel. Wel schijnt de natte tijd in de eerste maanden van het jaar langer aan te houden; of ook de droge tijd zich verlaat is door het ontbreken der waarnemingen in de laatste maanden van het jaar niet uit te maken. In 1913 schijnt eerst in Januari de regenperiode goed te zijn ingetreden.

Het klimaat van het Digoelgebied blijkt, overeenkomstig zijn ligging den overgang te vormen tusschen het zuidelijk kustgebied aan den eenen en het stroomgebied van de Eilandenrivier, waar de moessons reeds het tegengestelde karakter hebben aangenomen, aan den anderen kant.

STROOMGEBIED DER EILANDENRIVIER.

In een overzicht, betreffende het stroomgebied der Eilandenrivier merkt de detachementscommandant LE COCQ D'ARMANDVILLE het volgende op:

„De eigenlijke regentijd duurt van begin Mei tot begin September, de eigenlijke droge tijd van begin November tot

begin Maart; als overgang tusschen de seizoenen twee maanden kentering. Geheel droog is het echter nooit, zoodat ook in den drogen tijd, vooral in het gebergte, regenbuien tamelijk dikwijls voorkomen. In den regentijd regent het in het gebergte schier den geheelen dag en nacht, terwijl zware nevel de toppen als regel onzichtbaar maakt; indien deze optrekt, geschiedt dit meestal tegen 7u v.m., tusschen 1 en 2u n.m. en tegen 5u n.m.

In de vlakte zijn in den regentijd de morgenuren 8 tot 11 de droogste.

In de maanden Januari en Februari en vooral in Juni en Juli komen hooge zeëen op de zuidkust zeer frequent voor en vormen dan wel eens een beletsel voor het binnenvaren van de monding der Eilandenrivier.

Volgens aanwijzing van den maximum- en minimum thermometer op de Zwaluw bedraagt de maximum temperatuur aldaar 28° en de minimum temperatuur 24°. Op een hoogte van ongeveer 1000 m. bedraagt de gemiddelde morgentemperatuur om 6u v.m 20°C. en de gemiddelde avondtemperatuur om 6u n.m. 22°C. De minimum temperatuur op 3500 m. bedroeg 5°C. (regentijd)."

Elders wordt nog vermeld: „ZO moesson van begin April tot eind September, in de andere maanden NW moesson. Goed weer op zee in October, November, begin December, tweede helft van Maart, April en Mei, andere maanden slecht."

Van 22 Augustus t/m 30 September 1911 zijn in het **Zwaluwbivak** op de Eilandenrivier (Z. B. 5°21'7", O.L. 139°22'45") geregelde termijnwaarnemingen verricht. Uit de temperatuurwaarnemingen zijn de volgende gemiddelden afgeleid.

Zwaluwbivak a/d Eilandenrivier.

1911.	Temperatuur in C°.				
	6a.	8	12.	6p.	Gereduceerd gemiddelde.
Augustus.	22°.8	23°.4	25°.8	24°.2	24°.1
September.	23.1	24.7	29.5	25.8	25.8

In Augustus regende het op alle der 10 waarnemingsdagen; de totale regenval was in dezen tijd 204 mm. Deze sterke neerslag heeft blijkbaar de opmerkelijk lage middagtemperatuur veroorzaakt. In September regende het gedurende 15 van de 30 waarnemingsdagen, de gevallen hoeveelheid regen bedroeg 310 mm.

Aan de dagboeken der exploratie laat zich verder het volgende ontleenen.

Januari. In de vlakte is vooral helder droog weer, maar ook veel regen met felle ZW winden aangetroffen. Verder komen meldingen voor van goed weer met regen in den avond, en van sterke temperatuurschommelingen.

Februari. In het gebergte zeer veel regen. Uit de vlakte wordt overwegend goed weer gemeld. Vaak valt 's avonds regen. Sterke temperatuurschommelingen.

Maart. In de vlakte 's avonds en 's nachts veel regen. Overdag afwisselend buiig en mooi weer.

April. In de vlakte vrij veel regen, niet alleen 's nachts maar ook overdag.

Mei. In de vlakte valt als in de vorige maand vrij veel regen. In en nabij het gebergte is de weersgesteldheid ongunstig, zeer veel regen, zoowel overdag als 's nachts.

Juni. In de vlakte, evenals in de vorige maand, vrij veel regen. In het gebergte slecht weer, geen dag zonder regen.

Juli. In de vlakte afwisselend goed weer en regenachtig, in het gebergte eveneens, maar sterkere regenval, vooral in den namiddag.

Augustus. In het gebergte dagelijks regen, soms van af 11 uur 's morgens. De namiddag en nachten zeer koud.

September. In de vlakte regenachtig met tusschenperioden van goed weer.

October. In de vlakte meestal goed weer. Droog weer, nu en dan afgewisseld met een regen- en onweersbui.

November. In de vlakte afwisselend regenachtig en droog weer, over het algemeen gunstig.

December. In de vlakte veel regen, in het gebergte als regel in den voormiddag en 's nachts regen.

Deze samenstelling berust op de waarnemingen van nog geen twee jaar en geeft daardoor slechts een benaderend beeld van het klimaat.

In de vlakte blijken Januari en Februari de droogste maanden te zijn, het karakter der moessons is omgekeerd, heel veel schijnt echter de regenrijkheid in de verschillende jaargetijden niet uiteen te loopen. In het gebergte schijnt dit verschil nog meer te verdwijnen.

VAN AF DE LORENTZ- TOT AAN DE OTAKWA-RIVIER.

Over de meteorologische waarnemingen der beide eerste expedities naar het Sneeuwgebergte is hierboven reeds een en ander gezegd. Hieronder mogen eenige resultaten der derde expeditie van 1912/1913 een plaats vinden.

Allereerst laat ik hier voorafgaan het beknopt meteorologisch verslag opgemaakt door Dr. Hubrecht, door wien en onder wiens leiding de meteorologische waarnemingen werden verricht.

Voor de hoogten der verschillende bivaks zijn de benaderde waarden, in het oorspronkelijk verslag voorkomende, vervangen door meer nauwkeurige, die werden verkregen door vergelijking van de waargenomen luchtdrukkingen met de gelijktijdige aflezingen op zeeniveau. De laatste werden door middel van interpolatie uit de barometerstanden te Koepang, Ambon en Merauke afgeleid. Van de tusschen haakjes geplaatste getallen was mij datum en uur van waarneming onbekend, zoodat de gelijktijdige aflezing op zeeniveau slechts met vrij ruwe benadering te berekenen was; de afgeleide hoogten zijn daardoor minder nauwkeurig.

Nog dient te worden opgemerkt, dat de waargenomen minimum temperaturen (de thermometer lag buiten, onbedekt, en straalde derhalve ongehinderd uit) hoogstwaarschijnlijk door straling zijn aangedaan, en het geenszins is uitgesloten dat ze van de luchttemperatuur vrij belangrijk afwijken.

Beknopt Meteorologisch Verslag.

Temperatuurwaarnemingen werden op het **bivakschip Arend** verricht van 10 September 1912 — 18 April 1913, waar in September 1912 en van 20 Maart — 18 April 1913 ook regenwaarnemingen werden gedaan. Gedurende October 1912 werd ook op **van Weelskamp** geobserveerd, terwijl van 1 October 1912 — 7 April 1913 gegevens van **Kloofbivak** ter beschikking zijn, waar gedurende dien tijd een regenmeter was opgesteld evenals een thermo- en barograaf. Natte en droge bol werden gedurende die periode ook viermaal per dag geobserveerd.

Op het **Bijenkorfbivak** op eene hoogte van 1805 M. werden van 1 December 1912 — 12 Maart 1913 waarnemingen verricht. Hier was de tweede regenmeter gestationneerd; ook hier werden natte en droge bol 4 maal daags afgelezen.

Daar noordelijk van het Hellwig-gebergte geen bivak voor langeren duur betrokken werd, zijn van deze streken slechts morgen-, avond- en minimum temperaturen bekend, terwijl

in alle bivaks de hoogte bepaald werd met behulp van hypsometer en aneroides. De bewolking en uren van regenval werden dagelijks in het journaal vermeld.

Terwijl de expeditie boven 3000 M. weinig te lijden had van zwaren regenval waren het de reeds zeer vroeg opstijgende nevels, die werkzaamheden buiten de tent vrijwel onmogelijk maakten. Tweemaal werd een hagelbui geconstateerd, sneeuwval werd niet waargenomen, wel echter de resultaten daarvan op de rotswanden gezien. Enkele malen daalde de thermometer beneden het vriespunt.

REGENVAL in mm.

bivakschip Arend 1912—1913.

September	(18 d.)	(411.5).
Maart	(12 d.)	(196.6).
April	(17 d.)	(441.6).

bivakschip Arend 1909.

Maart 12 d. (332).

Kloofbivak 1912—1913.

October	402.5	
November	708.25	
December	385.25	2246
Januari	750.	
Februari	434.5	
Maart	504. (11 d., onbetrouwbaar).	
	3184.5 mm.	

Alkmaar 1909—1910.

October	540.	
November	770.5	
December	485.	2383.5
Januari	588.	

Er is dus weinig verschil in regenval tusschen Kloofbivak 1912—1913 en Alkmaar 1909—1910, waarvoor destijds (zie p. 187) de hoeveelheid voor 6 maanden berekend werd, n.l. 3280 mm. wat zeer weinig verschilt van de hier waargenomen halfjaarsom.

Bijenkorfbivak, hoogte 1805 M.

December	450.5 mm.
Januari	1007
Februari	806.5
Maart (11 d.)	258

De grootste hoeveelheid regen in den kortsten tijd viel op 6 November te Kloofbivak, 92 mm. in 1 uur, terwijl op 15 Januari op de Bijenkorf 121 mm. in 4 uur gevallen is.

Voor de meeste bivaks is de minimum temperatuur en de barometerstand bekend:

	Minimum temperatuur.	Aanwijzing Aneroide.	Aanwijzing Hypsometer.	Hoogte in meters.
Beaufortrivier			746 mm.	115
1e marschbivak			710 „	530
Perameleshivak			666 „	1075
2e marschbivak		No. 2216:642.5		1405
Bijenkorfbivak	12°C.		613 „	1805
Hellwigkam	8°C.		552 „	[2700]
3e marschbivak			N.W.	N.W.
1e tusschenbivak		No. 2216:591		2120
4e marschbivak			573.8 „	2365
2e tusschenbivak		No. 2216:566.5		2480
Treubbivak	9°C.		571 „	2410
Wichmann geb.	4°C.		524 „	3140
Wichmann top.	5.5°C.		517 „	3260
Hubrecht geb.	0.5°C.		511 „	3325
Kajan geb.	3.5°C.		507 „	3410
Watervalbivak	2°C.		497 „	3580
Quarlesmeerbivak	0.5°C.		488 „	3750
Quarlesvalleibivak	2°C.		479 „	3865
Oranjevalleibivak	0.5°C.		478 „	3860
Rotsbivak	1°C.		453 „	4315
Wilhelmina top.			432 „	4700
Eindpunt firntong			444 „	4475
Pyramidebivak (Kajan geb.)	2.5°C.		496 „	3570
Glunbenmoe (Pesegemvallei)		No. 9582:633		[1650]
Nanggoel (Pesegemvallei)		No. 9582:652		[1390]

De minimum temperatuur van 't hoogste bivak is niet betrouwbaar, daar de thermometer onder een steen gelegen had en geen vorst aanwees, terwijl de grond en de tent met rijp bedekt waren. In de Quarlesvallei was op 20 Februari de thermometer omhuld door een dunne ijskorst, terwijl 's morgens een dun vliesje ijs gevonden werd op een kop thee, die 's nachts was blijven staan.

Herhaaldelijk zag men het Oranje gebergte met verschesneeuw bedekt en wel op 3 en 6 Januari, 16, 18 en 20 Februari. Op die data werden de minimum temperaturen 0°.5, 0°.5 en 2° waargenomen.

Tegen het eind van December begon de W. wind op Kloo'bivak goed door te staan. Tot dien datum was de wolkendrift hoofdzakelijk uit het Z.O. gekomen. Begin April werd op 't bivakschip Arend reeds zoo nu en dan Z.O. wind geconstateerd, hoewel de W. wind nog overheerschend was.

Enkele malen was in de vroege morgenuren het hooggebergte bijzonder helder, zoodat vanaf het Wichmanngebergte een bergpanorama van den Carstensztop tot het Haaientandengebergte zichtbaar was. Slechts bij uitzondering waren te 10 u. nog geen nevels opgestegen en konmen 's middags nog van de zonnewarmte genieten.

Zoo hadden we 21 Februari in de Oranjevallei op eene hoogte van ± 3860 M. den geheelen namiddag een aangename temperatuur, terwijl den 25sten Januari het bergland tot 12 uur geheel helder bleef. Maar dit waren ook de eenige afwijkingen van het Hollandsche November klimaat."

De resultaten der waarnemingen volgen hieronder; de maximum en minimum temperaturen zijn om bovenvermelde reden weggelaten.

Behalve twee malen op het Bivakschip Arend (in een noot onder aan de tabel opgemerkt) is ook in Kloofbivak en Bijenkorfbivak soms op een der termijnuren de regenmeter niet afgetapt, zoodat de regenverdeeling over den dag door de tabellen niet geheel zuiver wordt weergegeven.

BIVAKSCHIP AREND 5°0'30" Z.B., 138°39'3" O.L.

1912.	Temperatuur in C°.					Relatieve vochtigheid in %.					Regenval in mm.				
	6a	9a	2p	9p	Gereduceerd gemiddelde.	6a	9a	2p	9p	Gemiddelde $\frac{6+9+2+9}{4}$	9p-6a	6a-9a	9a-2p	2p-9p	totaal.
Sept.	22°.6	24°.5	28°.8	24°.2	25°.0	99%	87	55	93	85	261 [1])	37 [1])	0 [1])	14 [1])	312 [1])
Oct.	23.2	25.9	30.6	25.4	26.3										
Nov.	23.3	25.9	31.0	26.1	26.6										
Dec.	23.0	27.4	30.9	25.5	26.7										
1913.															
Jan.	22.9	26.9	30.8	25.5	26.5										
Febr.	23.0	27.2	30.9	25.3	26.6										
Maart.	23.4	26.4	30.3	25.5	26.4						109 [2])	1 [2])	6 [2])	82 [2])	198 [2])
April.	23.5	25.5	28.8	25.2	25.8						267 [3])	71 [3])	4 [3])	100 [3])	442 [3])

[1]) waargenomen van 13 t/m 31 September; 2 maal werd de regenmeter te 9p niet afgetapt.
[2]) „ „ 20 t/m 31 Maart.
[3]) „ „ 1 t/m 18 April.

VAN WEELSKAMP 4°51' Z.B., 138°44' O.L.

1912															
8 Oct. t/m 4 Nov.	25.2	25.5	30.8	25.5	26.8						89	36	56	58	239

K L O O F B I V A K.

1912.															
Oct.	22.5	25.8	28.8	24.0	25.3	97	84	70	95	87	112	72	51	169	404
Nov.	22.5	25.8	28.5	24.0	25.2	96	84	77	93	88	351	41	44	273	709
Dec.	22.4	25.6	29.1	24.4	25.4	95	85	68	91	85	202	23	13	148	386
1913.															
Jan.	22.3	25.0	30.0	24.5	25.5	94	89	63	93	85	278	7	4	462	751
Febr.	22.4	24.8	29.7	24.2	25.3	94	89	65	92	85	163	27	21	224	435
17 Maart t/m 6 Apr.	22.4	25.5	28.4	24.3	25.2	96	87	79	93	89	160	8	12	190	370

BIJENKORFBIVAK.

1912.	6a	9a	2p	9p	Gereduceerd gemiddelde.	6a	9a	2p	9p	Gemiddelde $\frac{6+9+2+9}{4}$	9p-6a	6a-9a	9a-2p	2p-9p	totaal.
Dec.	13°.5	16.°5	17°.8	14°.5	15°.6	99%	94	92	97	96	80	24	90	257	451
1913.															
Jan.	13.7	16.4	17.6	1.50	15.7	96	93	96	96	95	263	1	59	685	1008
Febr.	13.5	16.1	17.3	18.6	16.4	95	92	99	98	96	61	20	142	584	807
1-11 Mrt.	14.0	16.0	17.0	14.9	15.5	95	94	97	97	96	118	0	41	100	259

Meteorologisch dagboek. Een uittreksel uit het dagboek door Dr. HUBRECHT op den bergtocht gehouden zal afzonderlijk aan het einde dezer verhandeling worden gegeven.

Verder zijn onder leiding van den luitenant ter zee CHAILLET meteorologische waarnemingen verricht aan de Noordwestrivier van 11 Maart t/m 15 April en van 30 April t/m 31 Mei 1912.

Tevens zijn van 13 Augustus t/m 25 November 1912 waarnemingen verricht in het Centraalbivak aan de Bloemenrivier.

Noordwestrivier. Van 11 Maart t/m 31 Mei 1912, met uitzondering van het tijdvak 15—30 April werd waargenomen in het „Doorvoerbivak" gelegen aan de Noordwestrivier op 4°52′30″ Z.B. en 138°27′0″ O.L.

De bewolkingsschattingen zijn vanaf 7 April in het Doorvoerbivak verricht, echter van 12—27 Maart op een exploratietocht in noordelijke richting en van 28 Maart — 7 April in Zwaluwbivak, gelegen meer stroomafwaarts op 5°21′30″ Z.B. en 138°23′54″ O.L. Bij het opmaken der gemiddelden werd met deze verwisseling van waarnemingsplaats geen rekening gehouden.

Bloemenrivier. Het Centraalbivak is gelegen op ongeveer 20 KM. van het gebergte en 100 KM. van de kust op 4°44′16″ Z.B. en 137°56′30″ O.L.

DOORVOERBIVAK a/d NOORDWESTRIVIER.

Temperatuur in C°.					Bewolking 0=helder, 10=geheel bedekt.				Windkracht volgens Beaufort schaal.			
1912.	7a	2p	7p	Gereduceerd gemiddelde.	7a	2p	7p	Gemiddelde 7+2+7 / 3	7a	2p	6p	Gemiddelde 7+2+7 / 3
Maart.	23°.1	29°.8	26°.2	26°.0	7.4	5.6	7.9	7.0	1.5	1.9	1.3	1.6
April.	23.6	29.2	26.2	25.9	7.7	5.9	9.5	7.4	1.1	1.4	0.9	1.1
Mei.	23.1	27.5	24.8	24.8	9.3	7.9	8.5	8.6	1.1	1.6	1.3	1.3

Frequentie der windrichtingen in %.

1912.	7 uur 's morgens.								2 uur 's middags.								7 uur s avonds.							
	N	NO	O	ZO	Z	ZW	W	NW	N	NO	O	ZO	Z	ZW	W	NW	N	NO	O	ZO	Z	ZW	W	NW
Maart.	17	7			2	17	10	10	19	2				10	14	21	12	2				14	10	14
April.				6	9	9		19	3	3		6	3	3	13	13	3	3		6		6	6	
Mei.			3	24	45	24			3	3	3	45	19	26			3	3		34	45	15		

CENTRAALBIVAK a/d BLOEMENRIVIER.

Temperatuur in C°.					Bewolking 0=helder, 10=geheel bedekt.				Windkracht volgens Beaufort schaal.			
1912.	7a	2p	7p	Gereduceerd gemiddelde.	7a	2p	7p	Gemiddelde 7+2+7 / 3	7a	2p	7p	Gemiddelde 7+2+7 / 3
Aug.	22°.5	27°.7	24°.1	24°.5	9.1	6.7	7.9	7.9	1.3	2.1	1.4	1.6
Sept.	23.3	30.4	25.1	25.8	8.7	5.9	8.1	7.6	1.1	1 9	1.1	1.4
Oct.	23.9	31.8	26.0	26.7	8.0	6.6	7.6	7.4	1.0	1.4	1.3	1.2
Nov.	24.0	31.8	26.0	26.8	9.0	6.5	9.5	8.3	1.0	1.6	1.1	1.2

Frequentie der windrichtingen in %.

1912.	7 uur 's morgens.								2 uur 's middags.								7 uur 's avonds.							
	N	NO	O	ZO	Z	ZW	W	NW	N	NO	O	ZO	Z	ZW	W	NW	N	NO	O	ZO	Z	ZW	W	NW
Aug.				11	45	45						16	45	39						18	8	68		
Sept.				33	57	10						47	28	25						48	37	15		
Oct.		2	5	32	61					2	11	27	58	2					6	32	55	6		
Nov.				28	42	30						34	36	30				8		30	32	30		

De verslagen van de exploratiedetachementen geven daarenboven nog meer uitvoerige samenvattingen.

In een nota behoorende bij de overzichtskaart Noordwestrivier—Otakwa, schrijft de detachementscommandant WEYERMAN:

„Het klimaat verschilt niet van dat in streken van gelijke hoogte in het overig deel van den Archipel; gedurende de maanden Juni en Juli echter werd in de vlakte een buitengewoon lage temperatuur waargenomen, waarschijnlijk verband houdende met de heerschende windrichting (Z.O.) en den winter op het Australische vasteland. Zooals reeds werd medegedeeld. valt er in deze streek opmerkelijk veel regen en is de grens tusschen drogen en natten tijd uit dien hoofde niet scherp te trekken. Gedurende de maanden September en October was de regenval betrekkelijk gering."

Ten slotte zijn de volgende opmerkingen over klimaat en moessons ontleend aan een memorie van den detachementscommandant LE COCQ D'ARMANDVILLE over het van primo Juni 1911 tot ultimo Mei 1912 verkende terrein (Stroomgebied van Eilandenrivier en Noordwestrivier):

„Regen valt het geheele jaar door, het minst in de maanden October t/m April; in het gebergte nagenoeg dagelijks.

Over het algemeen is de lucht tamelijk koel.
Temperatuur in de vlakte om 6u v.m. 23°C. Maximum 32°.
„ op 1000 m. „ „ „ 18°C. te 6u n.m. 21°.
„ „ 2000 „ „ „ „ 14°C. „ „ „ 15°1/2.
Minimum temperatuur op 3000 m. ± 6°.

De NW moesson duurt van half December tot half Juni. Gedurende deze maanden zijn hooge zeeën en stormen zeer frequent. Op de aan de kust evenwijdige zandbank staat in dien tijd meestal zoo'n deining, dat de toegang tot de rivieren, ten westen van de Noordwestrivier niet ten allen tijde verzekerd is, zelfs bij bekendheid met de vaargeulen.

Eilanden- en Noordwestrivier kunnen echter zelfs bij vrij onstuimig weer worden binnengevaren."

De waarnemingen, in de journalen neergelegd, omvatten niet meer dan een jaar, zoodat het materiaal niet toelaat in details te treden; de toevallige veranderingen van jaar tot jaar spelen een te groote rol.

De gevolgtrekkingen, die er uit te maken zijn, komen vrijwel overeen met die van den detachementscommandant Weyerman: Het is het geheele jaar door zeer regenachtig en een scheiding tusschen een nat en droog jaargetijde is moeilijk te trekken. De relatief geringe regenval in September en October kan van toevalligen aard zijn.

DE OTAKWA EN HET GEBIED TEN WESTEN ER VAN, TEN ZUIDEN VAN HET SNEEUWGEBERGTE.

In het boek van A. F. R. Wollaston: Pygmies & Papuans, komt over het weer aan de **Mimika** de volgende passage voor:

„In Juli en Augustus (1910) werd het voortdurend natter (ofschoon zulks nauwelijks mogelijk scheen), en de rivier steeg steeds hooger en elke nieuwe bandjir was hooger dan de vorige. De natte moesson, die naar we hoopten in Juli zijn maximum van vochtigheid zou hebben bereikt, toen soms dagen achtereen de regen bijna zonder onderbreking neerviel,

bleef in een reeks van grootere of kleinere bandjirs voortduren gedurende de maanden Augustus en September."

De journalen van het dekkingsdetachement der Engelsche wetenschappelijke expeditie van 1912—1913, uitgaande van de Otakwa-rivier, geven over het weer in de verslagperiode nog de volgende gegevens.

September. In den namiddag en 's nachts stortregens, overdag motregen.

October. Zeer warm en droog, van 10—21 October viel hoegenaamd geen regen.

November. In stoomsloepenbivak gunstig, 's nachts in den regel regen. In de andere bivaks regenachtig, de regen gewoonlijk beginnende om 11 à 12 uur voormiddag.

December. Slecht weer. Uit alle bivaks wordt voortdurend regen gerapporteerd; meermalen regent het in den voormiddag. In het 3e bivak telde men in het tijdvak 7 December 1912 — 16 Januari 1913, 2 regenvrije dagen.

Januari en Februari. De vorige opmerkingen gelden voor de vlakte. Op den tocht naar den Carstenz top, die in deze maanden plaats vond, werd in het gebergte zeer veel regen ontmoet. De 9de Februari was de eerste droge dag in 1913.

Maart. In de vlakte is in de eerste helft der maand het weer gunstig, de zeer hooge waterstand der rivieren wijst er echter op, dat in het gebergte zeer veel regen valt. In de tweede helft der maand dagelijks regen, de waterstand blijft hoog.

Aan boord van het SS. Valk, dat in September en October 1913 de mondingen van de Otakwa, Neverrip en andere rivieren van dit gebied bezocht, werden van 15 September t/m 15 October slechts 7 regenvrije dagen genoteerd. De aanhoudende zware bewolking was de oorzaak dat slechts nu en dan een zeer klein gedeelte van het noordelijke bergland kon worden waargenomen.

NOORD-NIEUW-GUINEA.

In een nota, gevoegd bij de verslagen van het exploratie-detachement aan de **Keeromrivier** schrijft de detachementscommandant TEN KLOOSTER over het klimaat dezer streek:

„De in de bosschen steeds heerschende vochtige lauwe warmte werkt neerdrukkend op de menschen, die dagen lang daarin moeten loopen, terwijl in tegenstelling hiermede de avonden en nachten, in het bijzonder tegen den morgen, vrij koel waren. Nu en dan kwamen vrij hevige wervelwinden voor. De droge moesson moet worden geacht te heerschen van de maanden Mei en Juni tot einde September, October, ofschoon in dezen tijd nog veelvuldig regens voorkomen, die dagen lang kunnen aanhouden."

Een bijdrage tot de kennis van het klimaat van het oostelijk grensgebied geeft het volgende overzicht, ontleend aan het uittreksel uit het *Verslag der Commissie* ter voorbereiding van de aanwijzing eener natuurlijke grens tusschen het Nederlandsche en Duitsche gebied op Nieuw-Guinea.

„Het klimaat in het grensgebied is goed te noemen. Over het algemeen stijgt de temperatuur niet te hoog, alleen in de vlakte, waardoor de Kaiserin Augusta-rivier stroomt, was het overdag zeer warm en afmattend. Doch ook daar, evenals elders, waren de nachten frisch. Aan de kust staat over het algemeen een briesje door en over het geheele jaar heeft men eenige regenval. Juni tot en met September zijn de drogere maanden. Naar het ons toescheen regent het in het binnenland meer dan aan de kust. Zeer zeker lijkt dit het geval te zijn in het centrale gebergte.

Voor het tijdvak 1 Februari 1910 tot 31 Januari 1911 werden uit de regen- en temperatuurwaarnemingen, te Hollandia verricht, de onderstaande gegevens afgeleid.

Hollandia bivak a/d Humboldt-baai.

1 9 1 0 en 1 9 1 1.	Aantal regendagen.	Gevallen regen in mm.	Gemiddelde temperatuur in graden Celsius.	
			minimum.	maximum.
Februari 1910	19	115	24°.0	29 .7
Maart.	21	370	23.4	30.3
April.	18	447	23.7	30.2
Mei.	14	341	23.6	30.2
Juni.	17	124	23.9	30.3
Juli.	11	94	23.7	30.7
Augustus.	11	98	24.1	30.7
September.	12	111	24.2	30.5
October.	16	93	24.1	31.5
November.	16	250	24.1	31.2
December.	15	478	24 3	30.3
Januari 1911	23	345	24.4	30.4
Totaal.	193	2866		
Gemiddeld.			24.0	30.5

Windwaarnemingen konden te Hollandia — van wege de beschutte ligging — moeilijk gedaan worden. De noordwest-moesson schijnt echter langer en krachtiger door te staan dan de zuidoostmoesson, hetgeen aannemelijk is in verband met de ligging van het land en de aanwezigheid van een hoog centraal gebergte. In het betrokken jaar stond de westmoesson door tot in Mei en begon weder in November.

De koelste maanden waren volgens bovengenoemde waarnemingen Februari en Maart, toen de westmoesson krachtig doorstond; de warmste October en November, dus de najaarskentering of het begin van den westmoesson."

Aan de in de inleiding vermelde waarnemingen van Dr. Moszkowski is het volgende ontleend:

1 9 1 0.	Temperatuur in C°.							
	6u.30	8u.	10u.	12u.	2u.	4u.	8u.	gereduceerd dagge-middelde.
Middenloop Mamberano, 6–15 Nov.	24°.5	25°.7	28°.8	30°.3	30°.8	29°.2	26°.9	27°.0
Voet Centraalgebergte, 16–30 Nov.	23.5		29.0	29.6	30.4	29.3	26.4	26.8

1 9 1 0.	Bewolking 0 = helder, 10 = geheel bedekt.								
	6u.	8u.	10u.	12u.	2u.	4u.	6u.	8u.	10u.
Van Rees gebergte 6—26 Oct.	8	4	9	8	8	8	9	7	9
Middenloop Mamberano, 27 Oct.—15 Nov.	9	8	8	7	6	7	8	8	10
Voet Centraalgebergte 16—30 Nov.	7	7	7	8	7	6		9	

Mei. Aan de kust. Windrichting noordoost, regen valt bijna uitsluitend 's nachts, een enkele maal ook nog in den morgen.

Juni. Te Pauwi en Samberi. Windrichting noordoost, regen zelden 's nachts, meestal namiddags tegen 3 uur, met onweer gepaard. Vaak 4 of 5 droge dagen, afgewisseld door harden, niet lang aanhoudenden regen. Het regende in Pauwi verder stroomafwaarts meer dan in Samberi.

October. Van Rees gebergte. Windrichting Z. en Z.O. De regenbrenger is de NO wind. 's Morgens en 's avonds gewoonlijk zeer dichte nevel en sterke dauw. Voormiddags meestal droog weer, gewoonlijk begon het tusschen 3 en 4 uur

namiddags te regenen. Tegen zonsondergang hield meestal de regen op, 's nachts betrekkelijk zelden regen. De namiddagregens gingen meestal met onweer gepaard.

November. In de eerste dagen der maand, aan de zuidhelling van het VAN REES gebergte, woei een sterke wind uit het Noorden. In de eerste helft der maand (in de groote vlakte) regende het vrij geregeld om den anderen dag en wel voornamelijk in de uren voor zonsopgang. De regen viel nu zeer dikwijls bij W wind (aan de kust was de noordwestmoesson reeds doorgekomen). Onweer werd niet waargenomen.

In de tweede helft van November (aan den voet van het Centraalgebergte) viel de regen voornamelijk in de vroege morgenuren (half 4 tot half 6). In de eerste uren na zonsopgang (6 tot 8 uur) waren de bergen gewoonlijk helder, terwijl in de vlakte veel nevel lag. Tegen 8 uur betrokken in den regel de bergtoppen, tusschen 12 en 4 uur 's middags waren de bergen gewoonlijk helder en tegen zonsondergang steeg weer nevel uit de vlakte op. De regen, meestal met onweer gepaard, kwam uit het ZW en W. Behalve de nachtelijke regens, kwam nog een tweede, kleiner regenmaximum voor tegen 4 uur 's middags.

December. Niet veel verschil met de vorige maand, echter in de tweede helft minder regen dan in November.

Uit de aanteekeningen, in de journalen voorkomende, heb ik nog het volgend weersoverzicht samengesteld, dat behoudens afwijkingen van ondergeschikten aard voor de geheele noordkust van de Humboldt- tot de Geelvink-baai geldt.

Januari. Veel regen, veelvuldige hevige westewinden.

Februari. Bijna dagelijks regen, de regen valt hoofdzakelijk 's nachts. Aan het Sentani-meer werden hevige winden waargenomen.

Maart. De wind begint naar het oosten om te loopen. Afwisselend met periodes van bijna dagelijkschen regen, worden drogere tusschenperiodes veelvuldiger.

April. De droge dagen worden overwegend. Nu en dan vallen nog flinke buien.

Mei. De droge tijd treedt in. Over het algemeen gunstig weer, nu en dan regen. Op de kust stond tot medio Mei een zware branding, die daarna afnam.

Juni, Juli, Augustus. September. Over het algemeen droog weer. Nu en dan wordt echter regen gemeld, o.a. in Juli: eerste helft van de maand regenachtig met vele windvlagen, de laatste helft tamelijk droog.

October. Toenemende regenval. In de laagvlakte zeer warm. De opgaven van het aantal regendagen variëeren van 5 tot meer dan 15. Voor de gemiddelde temperatuur van het Hoofdbivak a/d Humboldt baai (± 93 M. hoog) wordt opgegeven te 6a 23°8, 12 uur 's middags 31°.7, 6p 28°.2 (gereduceerd daggemiddelde = 27°.3).

November. Zoowel gunstig weer als zeer veel regen wordt gemeld, de laatstgenoemde berichten zijn het talrijkst. Een der berichten vermeldt gedurende de eerste dagen groote hitte, de laatste dagen veel regen, soms gedurende een geheelen dag.

December. Een enkele maal wordt goed weer gemeld, bijna steeds zeer veel. of bijna dagelijks regen, gepaard met westelijken of noordwesten wind.

WEST-NIEUW-GUINEA.

Over het zuidelijk deel van West-Nieuw-Guinea vinden wij in de exploratie verslagen de volgende meer uitvoerige berichten:

1°. In het geneeskundig verslag van den tocht van de Argoeni baai naar de Bomberai rivier van 12 September — 7 October 1910:

„Gedurende den tocht woei er veelal een ZZO wind, gepaard met neerslag, later met onweer, daarna onweer en zware donkere luchten uit Z en ZO schering en inslag. Tot 26 September niet bijzonder groote regenval. Toch steeg de Otawiri bedenkelijk; van voortgaan geen sprake. Daarna meer veelvuldige buien. Na 3 October minder regen, Z en ZO winden blijven nog de overhand houden."

2°. In het rapport van den doorsteek Lebakar baai — Bedidi rivier, 10—24 Augustus 1910:

„Over het algemeen bewolkt, enkele dagen zonneschijn, regenval gering, toch alles in het bosch vochtig. Wind nog steeds O en ZO, doordat de oostmoesson dit jaar langer aanhoudt dan gewoonlijk. Doch kentering was waar tenemen aan de zware donderwolken, die voor ons in het noorden afdreven, vooral toen we Degoeah naderden (18 Aug). Daar had men reeds eenige dagen regen gehad en ook wij zijn daarvan niet verschoond gebleven bij aankomst en vertrek van die plaats."

3°. Exploratietocht Beroai en Gesawé rivier. 23 Mei — 11 Juni 1910:

„De oostmoesson staat door. Veel regen en harde oostewind. Het is een merkwaardig verschijnsel, dat op deze kust de oostmoesson zich geleidelijk om de noord verplaatst. De oostmoesson staat nu (begin Juni) door tot Gg. Baik en trekt langzamerhand noordelijker. De djoeragans der zeilprauwen verklaarden unaniem, dat de „Bensbach" Tg. Baik met dit weer niet kon passeeren, en dat beoosten Tg. Baik er zooveel deining was dat ze zeiden: Zooals het weer nu is, slaan de golven met zoo'n kracht tegen de kust, dat

alles wit is en het opspattende water bij de steile hoeken den indruk van rook geeft. Mijns inziens (het verslag is van luitenant t/z JAGER) blijkt uit de bovenstaande aanteekeningen ten duidelijkste, dat de regentijd in de omstreken van Kaimana aangebroken is."

Over het klimaat der landstreek ten noorden van de Mac Cluergolf en de Teloek Bintoeni baai vinden wij verder:

In het bijzonder verslag van den tocht Timaworre—Wasian - Sjakaré van 22 Februari t/m 20 April 1913:

„Gedurende den verslagtijd hebben wij 4, zegge: vier dagen geteld waarin het niet regende. Bij den tocht Kaironi—Maori, dat is van Mei tot Augustus, telden wij er 2. Bij de daarop volgende tocht Kamoendan—Wiriagar, dat is van October tot December (24 Sept.—15 Dec. '12), telden wij er eveneens 4, zoodat het trekken van eenige conclusie omtrent natten of drogen moesson eenigszins moeielijk wordt. De rivieren bandjirden alle, terwijl de paden slecht begaanbaar waren door gladheid.

Het was overdag vrij warm, daarentegen 's nachts zeer koel. De heerschende windrichting was West."

Op dezen tocht is door den Luit. t/z CANTER CREMER een meteorologisch journaal gehouden; tevens werden van 22 Februari tot 23 Maart temperatuurwaarnemingen gedaan met een drogen en natten thermometer, en de bewolking geschat. Hieraan laten zich de volgende gemiddelden ontleenen.

1913.	Temperatuur in C°.				Relatieve vochtigheid in %.			Bewolking 0=helder, 10=geheel bedekt.		
	6a	1p	6p	Gereduceerd daggemiddelde.	6a	1p	6p	6a	1p	6p
22 Februari t/m 23 Maart.	22°.2	29°.4	25°.0	25°.1	98 %	82	96	8.1	8.1	9.5

Door denzelfden officier werden waarnemingen verricht op een tocht langs de **Moetoerie,** die van 26 Juni tot 24 Juli 1913 duurde. In dit tijdvak werden 4 droge dagen geteld. De volgende gemiddelden laten zich uit de waarnemingen afleiden.

1913.	Temperatuur in C°.				Relatieve vochtigheid in °/₀.			Bewolking 0=helder, 10=geheel bedekt.		
	6a	1p	6p	Gereduceerd daggemiddelde.	6a	1p	6p	6a	1p	6p
26 Juni t/m 24 Juli.	23° 2	26°.9	24°.9	24°.7	99°/₀	91	96	8.9	8.0	7.0

Door middel van de aanteekeningen in het meteorologisch journaal werd uitgeteld het aantal malen dat het tusschen de verschillende uren geregend heeft. Voor de beide tochten vinden wij respectievelijk:

1913.	0—1a	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—Middag.
22 Febr.—23 Mrt. (30 dagen).	6	7	7	8	7	5	4	4	5	5	5	5
26 Juni—24 Juli (29 dagen).	1	1	2	2	2	3	8	13	11	7	8	3

1913.	0—1p	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—Middernacht.
22 Febr.—23 Mrt. (30 dagen).	4	5	12	14	17	17	20	25	27	24	18	9
27 Juni—24 Juli (29 dagen).	2	4	6	3	3	5	6	3	4	2	2	1

Uit deze cijfers blijkt duidelijk, dat op den eersten tocht een sterke concentratie van den regenval op de late namiddaguren en de eerste helft van den nacht werd waargenomen. Nog kan worden opgemerkt, dat meer het binnenland in (maximale hoogte boven zee 350 M.) de regens vaak reeds 2 uur namiddags begonnen, terwijl ze in het kustgebied meestal eerst tegen zonsondergang intraden. De onderstelling ligt voor de hand, dat de buien in het gebergte ontstonden en met den NW wind naar de kust werden gedreven.

Op den tweeden tocht, toen de luchtbeweging naar de bergen toe was gericht, was de regenverdeeling geheel anders en was de neerslag hoofdzakelijk aan de morgenuren (6—11 uur) gebonden. De buien waren echter in den regel niet zwaar, en deden geen afbreuk aan het geregelde verloop van den tocht.

Zeer opmerkelijk is de buitengewoon groote vochtigheid op dezen tocht waargenomen, welke den geheelen dag door het verzadigingspunt naderde. Zij ging gepaard met een voor het tropische laagland (de hoogte van het geëxploreerde terrein bleef beneden 100 M.) zeldzaam groot aantal mistige dagen, namelijk 9 van de 30 waarnemingsdagen.

Aan de exploratie journalen van West-Nieuw-Guinea is nog het volgende ontleend:

Een scherpe grens tusschen natten en drogen tijd is niet te trekken. Bijna alle berichten maken melding van veel regen. De equatoriale ligging en de onregelmatige verspreiding der bergketens geven hiervan een voldoende verklaring.

Voor de zuidkust in de buurt van Kaimana schijnen de oostmoesson maanden de regenrijkste te zijn, terwijl de maanden Januari en Februari vrij gunstig zijn, zoodat het karakter van het klimaat zich min of meer aansluit aan dat van het kustgebied verder naar het oosten, ten zuiden van het Sneeuwgebergte gelegen.

Uit het gebied ten Noorden van de Mac Cluer golf en de Teloek Bintoeni baai zijn de berichten omtrent veelvuldige regens zeer talrijk. Ten Zuiden van de waterscheiding schijnt

echter de Westmoesson het minst regenachtig te zijn. Ook is het weer in dien tijd in zooverre gunstiger, dat het in den morgen en voormiddag minder regent.

Uit het uiterste noordwesten en van de noordkust ten westen van Warpaperi wordt gedurende de maanden Mei, Juni, Juli en Augustus, waarin de exploratie plaats vond, bijna voortdurend regen gerapporteerd. Een der berichten (van den tocht Kaiboes rivier — Sorong) vermeldt nog: „De westmoesson en de eerste maanden van den oostmoesson kenmerken zich door een grooten regenval. Voor de actie zijn de kenteringmaanden de meest gunstige".

Te Manokwari is de oostmoesson het droogste jaargetijde. Waarschijnlijk wordt echter meer het binnenland in al spoedig het verschil tusschen het karakter van oost- en westmoesson veel geringer.

Over het karakter der moessons aan de zuidkust, tusschen hoek Bohia en Kaap van den Bosch zijn in de „Zeemangids voor den Oost-Indischen Archipel" nog de volgende opmerkingen te vinden omtrent de weersgesteldheid, waargenomen van April 1910 tot einde Maart 1911:

„In het begin van April was het kentering, met meestal zwakke winden uit alle richtingen en vrij belangrijke bewolking, waaruit vaak vrij heftige buien voortkwamen, allen uit Westelijke richting. Gaandeweg kregen Oostelijke winden de overhand en stond einde April de oostmoesson door met een gemiddelde windrichting van OZO, maar met nog nu en dan een enkele bui uit het W, ZW en Z.

Gedurende den geheelen oostmoesson was de wind als regel zwak, periodiek echter afgewisseld door tijden van 5 à 7 dagen van harderen wind, gepaard met vrij belangrijken regenval.

Half Juli werd de wind krachtiger en ook zuidelijker (gemiddelde richting ZZO), waarbij de periodieke afwisseling in kracht bleef bestaan.

In September nam de oostmoesson gaandeweg in kracht af en ongeveer einde September trad de kentering in met

doorgaans prachtig weder. De westmoesson, die einde November doorkwam, was veel minder krachtig dan de oostmoesson, zoodat meestal de geregelde afwisseling tusschen land- en zeewind merkbaar was. Regen kwam in dezen moesson wel voor, maar steeds in niet lang aanhoudende buien. Over het algemeen kenmerkte de westmoesson zich door zeer fraai weder. De kentering begon tegen half Februari met meestal stilte en fraai weder, terwijl een enkele maal al buien voorkwamen met vrij hevigen wind. De gemiddelde windrichting in den westmoesson was WNW, maar de richting wordt gewijzigd door den invloed van het land, zoodat bijv. in de Kamrau baai de overheerschende richting ongeveer NNW was, terwijl in de Triton- en Kajoe Merah baaien westelijke tot WZW lijke winden werden aangetroffen.

Het klimaat was gedurende den oostmoesson bepaald koel. Hoogere temperaturen dan 28° à 29°C. werden in dezen tijd zelden waargenomen. In dezen moesson viel vrij veel regen. Vrij regelmatig werden perioden van veel regen door droge tijden afgewisseld. De westmoesson was warmer en droger".

Over de weersgesteldheid in de Etnabaai vinden wij in den „Zeemangids" nog het volgende:

„Gedurende het tijdvak November 1904 tot Februari 1905 kwamen in de Etnabaai bijna dagelijks regenbuien voor, òf uit het gebergte òf uit het westen. Op den voormiddag was het gewoonlijk mooi weder, doch na 12 uur 's middags werd het buiig, soms met harde valwinden uit de bergen.

In de nauwe door hooge bergen omgeven gedeelten der baai valt aanmerkelijk meer regen dan in de open en ruime gedeelten."

Over de noordwestkust van West-Nieuw-Guinea tot hoek Jamoersma is tenslotte aan dezelfde bron het volgende ontleend:

„Op de noordkust van Nieuw-Guinea staat de oostmoesson door van April tot September; de meest heerschende wind is dan Z tot ZW, zoodat met meer reden van een

zuidmoesson kan gesproken worden. Gedurende dezen tijd valt ook de meeste regen. De westmoesson staat door van October tot Maart met NW lijke winden. De gunstigste maanden om de noordkust te bevaren moeten Juli en Augustus zijn."

De geregelde regenwaarnemingen in West-Nieuw-Guinea verricht op de gouvernements regenstations van het Observatorium geven de volgende gemiddelde cijfers: (regenval in mm.).

Gemiddelde t/m 1912.	Aantal waarnemingsjaren.	Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Fakfak.	11	207	224	199	230	**326**	283	236	204	227	297	*173*	234	2840
Sorong.	7	179	172	*141*	228	292	336	**466**	317	231	196	149	191	2898
Manokwari.	12	280	297	352	296	262	223	182	153	127	*101*	156	**298**	2727
Windesi.	6	306	319	306	235	272	**380**	300	294	303	314	*253*	253	3535
Jende.	4	**482**	457	513	297	369	391	*290*	342	350	435	366	453	4745

Zij bevestigen wat in bovenstaande berichten wordt vermeld, n.l. dat in het noordwestelijke deel (Sorong) en aan de zuidkust (Fakfak) de oostmoessonmaanden de regenrijkste zijn, daarentegen de westmoessonmaanden in de noordoostelijke kuststreek (Manokwari, Jende).

ALGEMEEN OVERZICHT.

Het is niet te verwonderen, dat een bergketen, die het eiland in de lengterichting doorkruist, en welks hoogste toppen bijna 5000 meter hoogte bereiken, belangrijke locale verschillen doet ontstaan, door de beletselen, welke aan de moesonsstrooming in den weg worden gelegd. Daarenboven is de zee, die Nieuw-Guinea van Australië scheidt, niet breed en ondervindt daardoor de zuidkust in merkbare mate den invloed van het subtropische vasteland.

De koude wind, afkomstig van den Australischen winter-anticycloon, doet in den oostmoesson de temperatuur belangrijk dalen, niet alleen in het meest nabijgelegen Merauke, waar de invloed het sterkst is, maar in afnemende mate tot de zuidkust van West-Nieuw-Guinea toe.

Om deze afkoelende werking in het licht te stellen zijn in het onderstaande tabelletje de betreffende temperatuur-waarnemingen in zeer gecondenseerden vorm nogmaals weergegeven.

TEMPERATUUR in C°.

ZUIDKUST-VLAKTE VAN NIEUW-GUINEA.

	Jan.	Febr.	Mrt.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Merauke.					27°.7	26°.3	25°.1	24°.3	25°.3	26°.2		
Zwaluwbivak a/d Digoel en de Eilanden rivier.	26.8	25.8	25.5	25.5	25.8			24.1	25.8			
Verschillende bivaks a/d Noord rivier	25.6	26.2	26.1	25.8	24.7	24.0	23.4	23.2	24.2	25.7	25.5	25.7
Bivaks a/d Noordwest- en Bloemen rivier . .			26.0	25.9	24.8			24.5	25.8	26.7	26.8	

Bij het opmaken der gemiddelden zijn de hoogteverschilllen der verschillende waarnemingspunten verwaarloosd. Zulks is geoorloofd, omdat deze verschillen gering zijn en te meer, omdat de temperatuurwaarnemingen wegens onvoldoende opstelling en gebrekkige kennis der thermometer-correcties geen aanspraak op groote nauwkeurigheid kunnen maken.

Noord-Nieuw-Guinea is door het centrale gebergte tegen dezen afkoelenden invloed beschut. Hoewel geen voldoende temperatuurwaarnemingen beschikbaar zijn om dit met cijfers

aan te toonen, bewijst het ontbreken van desbetreffende meldingen in de verslagen dit reeds voldoende en mag worden aangenomen, dat het geheele jaar door de temperatuur vrijwel constant is en dat ze in de maandgemiddelden tusschen ongeveer 26° en 27°C. schommelt.

De temperatuurwaarnemingen, op grootere hoogte verricht, zijn zeer schaarsch. De ervaring heeft echter geleerd, dat in het algemeen voor het gebergte met vrij groote benadering de temperatuur zich laat afleiden uit de temperatuur in de vlakte waargenomen, door een gemiddelde temperatuurafname van 0°.55 C. per 100 meter stijging aan te nemen. Uit de gemiddelde jaartemperatuur van 25°.0 C. in de bivaks a/d Noordrivier waargenomen, zou hiermede voor den Wilhelmina top de hoogte van den isotherm van 0°C. op 4550 meter berekend worden. De sneeuwgrens werd door Dr. HUBRECHT op 21 Februari 1913 op 4475 meter hoogte aangetroffen; op den Carstensz top werd hare hoogte door den detachements-commandant VAN DE WATER, die haar den 30sten Januari 1913 met de leden der 2e Engelsche wetenschappelijke expeditie bereikte, bepaald op 4350 meter.

De laatsgenoemde waarnemer vermeldt uitdrukkelijk, dat wel regen maar geen neerslag in vasten vorm werd aangetroffen. Dat de 0° isotherme hooger ligt, wordt hierdoor waarschijnlijk en is ook à priori te verwachten, omdat door de bedekte lucht op deze toppen de zonnewarmte haren directen invloed slechts weinig op het smeltingsproces vermag te doen gelden en het ijs eerst geheel tot smelting komt na eenigen tijd door lucht boven de smeltingstemperatuur te zijn omringd geweest. Het is derhalve waarschijnlijk dat de boven afgeleide hoogte voor den isotherm van 0°C. niet veel van de waarheid afwijkt en dat voor de aangenomen temperatuurafname hetzelfde geldt.

Vooral op den neerslag heeft de Centrale bergketen een overwegenden invloed. Eenerzijds oefent zij aan de loefzijde een opstuwende werking uit, waardoor de lucht gedwongen wordt op te stijgen en de waterdamp zich tot neerslag

verdicht; anderzijds drijven naar de leizijde de in het gebergte door locale opstijging ontstane donderbuien met den wind mede naar de vlakte af en geven sterke regenvorming in de late namiddaguren.

De gedwongen opstijging heeft tengevolge, dat de droge oostmoessonwind, die zich te Merauke nog als zoodanig vertoont, op geringeren afstand van het gebergte van karakter verandert en voorbij het overgangsgebied van den Digoel, vanaf de Eilandenrivier tot zoover het hooge gebergte naar het Westen zich uitstrekt, de regenbrenger bij uitnemendheid wordt. Terwijl de totale hoeveelheid, dien hij aanbrengt in deze streken niet zooveel grooter is dan die van den westmoesson, ontleent hij zijn slechten naam vooral aan de regenverdeeling over den dag. Want terwijl in de westmoessonmaanden aan de luwe zijde de buien namiddags opkomen en de morgenuren ongemoeid laten, drijft de oostewind zijn condensatieproducten den geheelen dag door bij het gebergte op en valt een belangrijk deel van den regen in de morgenuren.

Aan de noordkust werken de beide factoren, het vochtig karakter van den westmoesson en de opstuwing tegen het gebergte samen. De oostmoesson is hier het droogste jaargetijde. Het verschil tusschen de seizoenen is echter niet groot, wat wel moet worden toegeschreven aan het feit. dat wij hier reeds tamelijk dicht den evenaar naderen, waar de moessons hun tegengesteld karakter grootendeels verliezen.

Ook in West-Nieuw-Guinea nadert het klimaat dat van den tropischen regengordel. De zuidkust sluit zich klimatologisch nog aan bij het meer oostelijk gelegen gebied, maar in het vorige deel schijnt de regenval voornamelijk bepaald te worden door de ligging ten opzichte van het gebergte en dientengevolge plaatselijk zeer verschillend te zijn.

In het algemeen laat zich van het tropisch bergklimaat, en dit wordt bevestigd door de berichten voorkomende in de journalen der Sneeuwgebergte expedities, het volgende zeggen. Wanneer men uit de vlakte komende in het gebergte

naar boven gaat, neemt de regenval toe en boven het condensatieniveau der wolken (700—1000 m.) komen nevels zeer veelvuldig voor. Bij stil weer lossen deze nevels zich 's nachts in den regel op, zoodat gedurende den nacht en den vroegen morgen de hemel dan meestal helder is; tegen 8 à 9 uur 's morgens beginnen zij zich echter in den regel onder den invloed der zonnewarmte weer te ontwikkelen en hullen den reiziger den geheelen verderen dag in een killen ondoorzichtigen sluier. Zij begeleiden hem tot de hoogste bergtoppen toe en zijn hem meer tot last dan de regen. Deze laatste neemt in de hoogste regionen, zoowel wat intensiteit als hoeveelheid betreft, weer af en concentreert zich naarmate men hooger stijgt meer en meer op de namiddaguren.

De eeuwige sneeuw, die te midden der tropische natuur, reeds op Jan Carstensz en op zoo menig toeschouwer na hem, zulk een bekoring heeft uitgeoefend, beslaat slechts een nietig oppervlak, zoodat van eigenlijke gletschervorming feitelijk nog geen sprake is. Dr. Hubrecht beschrijft de ijsbedekking van den Wilhelminatop als een firnkap en merkt op, dat de zoogenaamde gletscher eerder een firntong zou kunnen worden genoemd, met enkele spleten waaronder zich firnijs bevindt. De detachementscommandant van de Water beschrijft het ijs nabij de sneeuwgrens op den Carstensz top als volgt: „De sneeuw is hard en vermengd met groote prachtig blauwe ijsblokken. Diepe spleten zijn zichtbaar en de rotsen zijn bedekt met ijskappen. Voortdurend gekraak, waarbij ijsspleten zichtbaar werden, alsmede plotseling naar beneden glijdende ijsblokken stemden tot voorzichtigheid."

Uittreksel uit het Meteorologisch Dagboek

GEHOUDEN DOOR

Dr. P. F. HUBRECHT

op den bergtocht der Sneeuwgebergte-expeditie 1912/1913.

Datum 1912.	Uur.	Aanwijzing hypsometer en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
Nov. 19			9p—8a *)		Van **Kloofbivak** a/d Noord-rivier naar de **Beaufort-rivier**.
					Gedeeltelijk bewolkt.
					Beaufort-rivier.
„ 20			2—4½p *)		Voormiddags gedeeltelijk bewolkt.
	11a	hypsometer: 746			Beaufort-rivier bandjirt.
	7p	„ : 746			
„ 21					's Nacht heeft het geregend.
					Over de **Beaufort-rivier** naar de **Arancaria top**.
	11a	„ : 701			Nevels zijn opgetrokken.
	2p				In het **bivak**.
	4	„ : 710			's Morgens lichte bui, den verderen dag geen regen.
„ 22		aner. 2216 : 690			Steile stijging tot **Heuvel-bivak**.
					Hellwiggebergte zichtbaar.
	2p	aner. 2216 : 667			Naar **Peramelesbivak**.

*) Regenmeter niet opgesteld.

Datum 1912.	Uur.	Aanwijzing hypsometer en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
					Peramelesbivak.
Nov. 23	1a		regen		Licht onweer.
	6	aner. 2216 : 668	45 mm.		
	7		tot 11a: 31 mm.		
	12			Bergland helder, Nevelgeb. zichtbaar.	Hemel totaal bewolkt.
	4p	hyps. : 666 aner. 2216 : 667	dichte motregen.		
„ 24	6a			Helwig- en Nevelgeb. duidelijk zichtbaar.	Geheel onbewolkt. Toenemende bewolking, te 11 geheel bedekt.
	3—5p		zachte regen		Hevige windvlagen, boomen zwiepen angstwekkend.
	9		6 mm.		
„ 25	6a				Gedeeltelijk bewolkt, later geheel.
	3—5p		regen		Geen wind.
	4	aner. 2216 : 666			
	9		$6^1/_2$ mm.		
	$9^1/_2$		regen		
„ 26	6a		5 mm.		Gedeeltelijk bewolkt.
	9				Bewolking 5.
	$1^1/_2$-$3^1/_2$p		15 mm.		Na 10 uur geheel bewolkt, nevels hangen in het bivak.
	5	aner. 2216 : 667			
	6			Nevel- en Hellwig geb. zichtbaar.	Hemel totaal bewolkt.

Datum 1912.	Uur.	Aanwijzing hypsometer en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
Nov. 27	6a				Gedeeltelijk bewolkt.
	9	aner. 2216 : 667.5			„ „
					Zonneschijn, windstil.
	10p				Wolkenlooze hemel.
„ 28	6a				Helder, later gedeeltelijk bewolkt.
	11				Totaal bedekt.
	12		enkele druppels.		
	3½–4½p		7 mm.		
„ 29	6a				Bewolkt.
	9		regen		Marsch door den nevel naar **Dromedarisbivak.**
	10	aner. 2216 : 653			
	12	„ : 642.5	droog		**Marschbivak.**
					Tegen den avond helder, wolken boven het laagland.
„ 30	6a	aner. 2216 : 643.5			Van **Marschbivak** naar **Bijenkorfbivak.** Helder tot 9a.
	9	aner. 2216 : 631		Imposant uitzicht op bergland in ZW en NW van **Arica top.**	
	3p	hyps. : 613			Over **Erica top** in den nevel naar **Bijenkorfbivak.** Geheel in nevel.
		aner. 2216 : 613			
		„ 9582 : 620			
	4½–9½p		88 mm.		

Datum 1912.	Uur.	Aanwijzing hypsometer en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
					(Bijenkorfbivak).
Dec. 1	6a			vlakte zichtbaar.	Gedeeltelijk bewolkt.
	9	aner. 5109 : 609 „ 2216 : 616 „ 9582 : 623			Totaal bewolkt.
	12				Bivak in Nevel.
	3½-4½p		1½ mm.		Na den regen trekken de nevels weg, de vlakte is korten tijd zichtbaar.
					Hemel gedeeltelijk bewolkt.
	5	aner. 5109 : 606 „ 2216 : 614 „ 9582 : 621.5			
„ 2	6a				Nevel, W wind.
	9				Nevels stijgen uit de vlakte op.
	12—2p		korte regen-		
	2	aner. 5109 : 608 „ 2216 : 616 „ 9582 : 623	buitjes, 's middags regen tot 4p, 10 mm.		
	5	aner. 5109 : 606 „ 2216 : 614 „ 9582 : 621	opnieuw regen		's Nachts wind.
„ 3	6a			vlakte zichtbaar.	Totaal bewolkt, bivak niet in nevel.
	11				Nevels beginnen op te stijgen. Wolkendrift uit het Westen.
	2½p		regen tot 5p		

Datum 1912.	Uur.	Aanwijzing hypsometer en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
Dec. 3	4p	aner. 2216 : 613.5			**(Bijenkorfbivak).**
		„ 9582 : 620.5			
	5		14 mm.	vlakte zichtbaar.	Nevels trekken op, totaal bewolkt, NW wind.
	8		1 mm.		
„ 4	6a			vlakte zichtbaar, kleine wolkenbanken er over.	Gedeeltelijk bewolkt, bergwind uit het NO.
	9	aner. 5109 : 607			
		„ 2216 : 614.5			
		„ 9582 : 621.5			
	11				Bivak in nevel.
	2p		$1^1/_2$ mm.		Geheelen middag mist.
„ 5	5—6a		$8^1/_2$ mm.		
	6			vlakte zichtbaar.	Helder.
	7				Bewolking 5, NW wind.
	8				Nevels beginnen op te stijgen.
	9				Totaal bewolkt.
	$9^1/_2$				Geheel in nevel.
	$12^1/_2$-4p		$10^1/_2$ mm.		
	4			vlakte zichtbaar	
	6—$8^1/_2$		$7^1/_2$ mm.		
„ 6	6a			boven vlakte wolkenzee.	Totaal bewolkt, windstil.
	$9^1/_2$				Nevels stijgen op, NW wind, van tijd tot tijd zonneschijn.
	2p			1 mm.	Bivak blijft in nevel.
	5				Eenige donderslagen.

Datum 1912.	Uur.	Aanwijzing hypsometer en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
Dec. 6	$5^1/_2$		regen.		**(Bijenkorfbivak).**
	9		„		
„ 7	6^a		12 mm.	vlakte bedekt met nevel.	
	10				Nevels zijn opgestegen.
	2^p				Geheel in den mist.
	$2^1/_2$		enkele druppels.		
	5				Nevel trekt even op. W wind.
	9		regen		Van den opnemer is bericht gekomen, dat een groot gedeelte v/h. Oranje geb. met sneeuw bedekt is.
„ 8	6^a		13 mm.		Mist. Bivak den geheelen dag in den nevel.
	$2-4^1/_2{}^p$		31 mm.		Enkele donderslagen.
	3				Bewolking 6.
„ 9	6^a				
	$8^1/_2$			vlakte helder	Bivak in nevel. Verder geheelen morgen nevel.
	$12-2^1/_2$		3 mm.		
	4				Licht onweder, nevels zijn een oogenblik opgetrokken.
	$5^1/_2$		hevige regen tot $5\ ^3/_4$, daarna zacht.		
	6		20 mm.		Onweder in ZW, regenwolken drijven NW—ZO.
	8		$3^1/_2$ mm.		Regen houdt op.

Datum 1912.	Uur.	Aanwijzing hypsometers en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
Dec. 10	6a			vlakte gedeeltelijk bewolkt.	(Bijenkorfbivak).
	9½				Bivak in nevel, W. wind.
	12½		regen		Af en toe enkele oogenblikken zonneschijn.
	2p		1 mm.		
	3—4½		24 mm.		
	5½			vlakte helder.	Bewolking 5. Slechts korten tijd trekken nevels weg.
„ 11	6a		regen		
	7½			vlakte helder.	Bewolking 7.
	9		regen		Nevels zijn opgestegen.
	2p		1½ mm.		Tot 2 uur nevel en een weinig regen.
	4			vlakte zichtbaar.	Nevel weg, bewolking 5, W wind.
	9½		regen		
„ 12	6a		regen		Mist. 's Nachts regen.
	9		14 mm.	vlakte door wolkenzee bedekt.	Mist trekt op.
	10½		regen		
	11		motregen		Weer nevels in de vlakte.
	2p				Bivak in nevel.
	3				Gedeeltelijk helder.
	5			vlakte helder.	NW wind.
	6				Bewolking 2, nevels weg.
„ 13	6a			vlakte helder.	Bewolking 5, Cu uit het W. Tot 10½ zonneschijn, daarna stijgen nevels op.

Datum 1912.	Uur.	Aanwijzing hypsometers en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
Dec. 13	$12^1/_2$		regen.		**(Bijenkorfbivak).**
	2p.		$6^1/_2$ mm.		
	$3^1/_2$		14 „	vlakte helder.	Daarna gedeeltelijk bewolkt. NW wind.
	$5—6^1/_2$				Weer nevels.
	$6^1/_2$				Onweer in het Z.
„ 14	6a		3 mm.	vlakte helder, wolken in de vlakte.	Totaal bewolkt.
	$7^1/_2$				
	$8^1/_2$				Bivak in nevel.
	9				Nevel en sterke ZO wind.
	2p		1 mm.	vlakte den geheelen namiddag gedeeltelijk door wolkenzee bedekt.	Bijna windstil.
„ 15	6a			vlakte gedeeltelijk door nevels bedekt.	Bewolking 1.
	$7^1/_2$				Bewolking 3.
	9				Nevels zijn opgestegen boven vlakte.
	$9^1/_2$				Bivak in nevel.
					Geheelen dag dunne nevel, waardoor zonnewarmte voelbaar is.
	2p		korte regen.		
	5—6		6 mm.		
	7		regen.		
	9		$1^1/_2$ mm.		

Datum 1912.	Uur.	Aanwijzing hypsometers en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
					(Bijenkorfbivak).
Dec. 16	6ª				Bewolking 4, O wind, dichte nevels drijven voorbij.
	$8^1/_2$-$4^1/_2$p				Dichte mist.
	$4^1/_2$			klein deel van vlakte zichtbaar.	NW wind.
					Tegen zonsondergang nevel weer bijna ter hoogte van het bivak.
„ 17	6ª				Nevel.
	7			vlakte zichtbaar.	Nevel trekt weg, totaal bewolkt; spoedig weer in nevel gehuld.
	$11^1/_2$		enkele druppels.		Mist, die 's middags nog dichter wordt.
	$3^1/_2$		enkele druppels, 1 mm.		
	6			vlakte helder.	Eerst nu trekt de mist weg. W wind.
„ 18	6—7ª		regen.	vlakte gedeeltelijk zichtbaar.	Licht onweer.
	9		7 mm.	vlakte helder.	Bewolking 5, zonneschijn.
	12			„ „	
	2p				Totaal bewolkt. zeer warm.
	$3^1/_2$		regen.		Nevel, later weer gedeeltelijk wegtrekkend.
	6		$^1/_2$ mm.		Nevels stijgen snel uit het ZW op, verdwijnen weer te $6^1/_2$u.
	9		1 mm.		

Datum 1912.	Uur.	Aanwijzing hypsometers en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
					(Bijenkorfbivak).
Dec. 19	6ª			vlakte helder	Totaal bewolkt.
	9				Nevel, tegen 10ᵘ dichter.
	$10^1/_2$		regen		
	12—2ᵖ		„		Den verderen dag mist en
			19 mm.		regen.
	$9^1/_2$		20 mm.		Regen duurt voort.
„ 20	6ª		1 mm.	vlakte helder	Totaal bewolkt.
	$9^1/_2$		zachte regen		
	$10^1/_2$		regen		
	12			vlakte helder	Hemel gedeeltelijk bewolkt.
	2ᵖ		niet meetbaar,		Dichte mist.
			begint op-		
	4—$4^1/_2$		nieuw, slag-		
			regen, $7^1/_2$		
			mm.		
	6			vlakte geheel helder	Hemel egaal bedekt, berg- wind.
	9		1 mm.		
„ 21	6ª			vlakte helder, blijft gedeeltelijk helder tot 12 uur	Geen nevel, totaal bewolkt.
	12				Nevel. In den namiddag licht bewolkt en felle zonneschijn.
	$5^3/_4$ᵖ				Weer nevels, deze trekken te 6ᵘ weg.
„ 22	6ª			vlakte gedeeltelijk met nevels.	

Datum 1912.	Uur.	Aanwijzing hypsometers en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
					(Bijenkorfbivak).
Dec. 22	11				Mist.
	12		zachte regen		
	2p		8½ mm.		
	4½		zachte regen	vlakte geheel helder	Egaal bewolkt.
	6		regen	vlakte helder	
	9		14 mm.		
„ 23	6a		½ mm.	vlakte gedeeltelijk helder	Totaal bewolkt.
	8½				Bewolking 8.
	12				Nevel.
	2p				Totaal bewolkt, nevel uit het W, den geheelen namiddag, regen.
	6		8 mm.		
„ 24	6a		26½ mm.	vlakte gedeeltelijk helder	Totaal bewolkt.
	9			vlakte helder	Hemel egaal bewolkt.
	10-12½		regen		
	2p		5½ mm.		Nevel. 's Middags regen.
	5			vlakte helder	Totaal bewolkt.
	6		5 mm.		
	9		3½ mm.		
„ 25	6a			vlakte helder	Bewolking 5.
	10			„ „	„ 5.
	11				Nevels stijgen op.
	5p				Sterke W wind.
	5½		korte bui		
	6				Nevel.

Datum 1912.	Uur.	Aanwijzing hypsometer en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
					(Bijenkorfbivak).
Dec. 25	9		$1^1/_2$ mm.		Heden bijzonder warme dag geweest.
„ 26	6^a			vlakte gedeeltelijk door nevels bedekt	Bewolking 2.
	9				Nevel.
	10		regen		
	2^p		2 mm.		
	5				Bewolking 4.
	6				Onweer in 't ZW.
	7		regen		
	10		9 mm.		
„ 27	6^a			vlakte helder	Bewolking 1.
	$9^1/_2$				Nevel.
	$2^1/_2{}^p$		regen		's Middags bij tusschenpoozen regen en onweer.
	$6^1/_2$		regen tot $9^1/_2{}^u$, 32 mm.		Begint harder te regenen en te donderen.
„ 28	6^a		$5^1/_2$ mm.	vlakte niet helder	Totaal bewolkt.
	9				Nevel.
	$11^1/_2$		regen, $3^1/_2$ mm.		
	4			vlakte helder	Hemel egaal bewolkt.
	5				Weer nevel.
	$6^3/_4$		regen		
	9		$3^1/_2$ mm.		
„ 29	6^a			vlakte met hier en daar nevels	Bewolking 4. Nevels stijgen zeer snel op.

Datum 1912.	Uur.	Aanwijzing hypsometer en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
					(Bijenkorfbivak).
Dec. 29	7				Bewolking 2, nevels drijven in O—W richting voorbij.
	8				Bivak geheel in nevel.
	$10^1/_2$-2^p		$22^1/_2$ mm.		
	2			vlakte wordt helder	Totaal bewolkt, kort daarop weer nevel.
	4		regen tot 9^u, 26 mm.		Donkere nevel, begint te regenen en te donderen.
„ 30	6^a			vlakte helder tot 9^u.	Bijna onbewolkt.
	9				Nevels beginnen op te stijgen, O wind.
	10				Bivak in nevel.
	$1^1/_4$-$3^3/_4{}^p$		1 mm.		
	$3^3/_4$		korte regen		
	5		regen		
	$5^1/_2$				Nevels trekken eenige oogenblikken weg, bewolking 7. Wolken drijven in O—W richting.
	7		$1^1/_2$ mm.		
	$8^1/_2$		regen		Onweer zeer dicht bij.
„ 31	6^a		10 mm.	vlakte gedeeltelijk helder	Hemel totaal bewolkt.
	8				Mist.
	9				Naar kam van **Hellwig geb.**, voortdurend mist, boven den geheelen namiddag mist en regen.

Datum 1913.	Uur.	Aanwijzing hypsometer en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
Jan. 1	6a			nevel in vlakte; het geheele centrale bergland prachtig zichtbaar	Bewolking 4. Boven de Rumphius keten en Wilhelminatop hangt nog een wolkenbank, die te $6^1/_2{}^u$, optrekt.
	9		37 mm.		Nevels stijgen op. 's Middags terug naar **Bijenkorfbivak**.
	5p			vlakte gedeeltelijk zichtbaar	Hemel egaal bewolkt.
	6				Nevel.
„ 2	6a			nevelbank over vlakte	Bijna onbewolkt.
	9				Nevel reeds opgestegen.
	$11^1/_2$		korte regen		
	1p				Dikke mist.
	$1^1/_4$—2		regen, 3 mm.		's Middags dikke mist en regen.
	$3^3/_4$		regen		
	6			iets van bergruggen zichtbaar	Geheel bewolkt, wolken drijven W—O.
	7				Enkele donderslagen.
	$8^1/_2$		17 mm.		
	9—4a		regen		
„ 3	7a		$12^1/_2$ mm.		
	9			vlakte gedeeltelijk door Cu bedekt	Egaal bewolkt.

Datum 1913.	Uur.	Aanwijzing hypsometer en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
					(Bijenkorfbivak)
Jan. 3	$10^1/_2$				Bewolking 7, zonneschijn
					NW wind.
	$1^1/_2$p				Dichte mist.
	2—4		regen		
	$4^1/_2$			bergruggen even zichtbaar	
	5—6		motregen		Nevel.
	$6^1/_2$		regen		
	8		9 mm.		
„ 4	6a		zachte regen, 1 mm.	klein gedeelte van vlakte zichtbaar	Egaal bedekt met lage wol ken.
	10			wolkenzee in vlakte	Totaal bewolkt.
	2p				Mist.
	7		slagregen		Onweder in het ZW, bu trekt over het Hellwigge
	9		slagregen		
„ 5	6a		30 mm.	vlakte helder	Bewolking 2.
	9				Nevels komen op.
	10				Dichte mist.
	$10\text{-}10^1/_2$		regen		
	$12^3/_4$		regen		
	2		10 mm.		
	$4^1/_2$				Onweer.
	6			vlakte niet zichtbaar	Egaal bedekt.
	8		regen		
„ 6	6a		30 mm.	vlakte gedeeltelijk met nevels	Egaal bewolkt.

Datum 1913.	Uur.	Aanwijzing hypsometers en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
					(Bijenkorfbivak)
Jan. 6	9				Nevel reeds opgestegen.
	12				Dichte nevel.
	$12^1/_2$		regen		's Middags nevel.
	$6—8^1/_2{}^p$		regen		
„ 7	6^a		9 mm.		
	$7^1/_2$				Nevels stijgen op.
	$8^1/_2$				Bivak in nevel.
	11				Zonneschijn door den mist. Spoedig daarop weer dichte nevel.
	2^p		iets regen		
	$6^1/_2$		regen		Geheelen namiddag mist.
	8		3 mm.		
„ 8	6^a		1 mm. zachte regen	Alleen dichtstbijzijnde ruggen zichtbaar	Egaal bewolkt.
	$8^1/_4$				Dichte nevel.
	9—11		regen		
	11			vlakte helder	Egaal bewolkt.
	1^p				Nevels beginnen op te stijgen.
	$2^1/_2$		regen, $11^1/_2$ mm.		Mist.
	$6^1/_2$			vlakte helder	O wind.
„ 9	6^a			vlakte gedeeltelijk zichtbaar	Egaal bewolkt.
	9				Bijna wolkenloos, nevels beginnen op te stijgen.
	10				Nevel.
	$11—1^p$		regen, 12 mm.		

Datum 1913.	Uur.	Aanwijzing hypsometers en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
Jan. 9	2		regen geheelen middag.		**(Bijenkorfbivak)**
	$5^1/_2$		stortregen, 's avonds regen		Hevige windvlagen, licht onweer.
	$8^1/_2$		$54^1/_2$ mm.		
	12		kort buitje		
„ 10	6^a		5 mm.	vlakte helder	Egaal bewolkt.
	9			boven vlakte hier en daar wolken	„ „
	10				Bewolking 5. Nevels beginnen op te stijgen.
	11				Nevel.
	$11^1/_2$		regen		Dichte mist.
	$1^1/_2{}^p$				Enkele minuten zonneschijn, daarna weer mist.
	2		1 mm.		
	$2^1/_2$		stortregen		
	4		motregen	voorliggende ruggen zichtbaar	Egaal bewolkt.
	5		29 mm.		
	9		$1^1/_2$ mm.		
„ 11	$6—8^a$		regen, $4^1/_2$ mm.		
	$8^1/_2$			vlakte helder, enkele nevels er boven	Bewolking 1.
	9				Zonneschijn.

Datum 1913.	Uur.	Aanwijzing hypsometer en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
					(Bijenkorfbivak)
Jan. 11	10				W wind, nevels stijgen op, waardoor de zonnewarmte merkbaar is.
	2p		korte, zachte regen		
	4		korte regen		
	$5^1/_2$			vlakte gedeeltelijk helder	Totaal bewolkt.
	7		regen, 's nachts regen		
„ 12	6a		39 mm.	vlakte gedeeltelijk met wolken	Egaal grijs bewolkt.
	9			vlakte nog gedeeltelijk zichtbaar	Bewolking 6, zonneschijn.
	2p				Nevel.
	$3^1/_2$		korte regen		Daarna mist.
	5			vlakte gedeeltelijk zichtbaar	Wolken drijven W—O.
	9		$1^1/_2$ mm. zachte regen		Heden veel zonnewarmte en betrekkelijk aangename temperatuur.
„ 13	6a		$^1/_2$ mm.		Nevel.
	7			vlakte helder	Totaal bewolkt.
	9			„ „	„ „ W wind.
	12			„ „	„ „ maar zeer licht.
				Cu er boven	
	1p				Nevel.
	2		zachte regen		Mist.

Datum 1913.	Uur.	Aanwijzing hypsometer en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
Jan. 13	$2^1/_2$			vlakte helder, met Cu	**(Bijenkorfbivak)**
	$3^1/_2$				**Nevel.**
	5—7		regen		
	$6^1/_2$				Licht onweer.
	10		21 mm.		
„ 14	6^a		$3^1/_2$ mm.	vlakte helder	Bewolking 5.
	9		motregen		Mist.
	$2^1/_2$-$5^1/_2{}^p$		30 mm.		
			's avonds nog regen		
	10		2 mm.		Windvlagen.
„ 15	6^a		3 mm.	vlakte helder	Totaal bewolkt.
	9				Nevels zijn opgestegen.
	10		regen		Dichte mist.
	2^p		1 mm.		Den geheelen namiddag nevel.
	5		regen		
	10		12 mm.		
„ 16	6^a		20 mm.	vlakte helder	Bewolking 6. Wolkendrift W—O.
	9				Mist, geheelen morgen.
	$11^1/_2$		motregen		
	2^p		$1^1/_2$ mm. 's middags stortregen		Den geheelen namiddag nevel, onafgebroken stortregen met windvlagen.
	$9^1/_2$		57 mm.		Hevige windvlagen.
„ 17	6^a		37.5 mm.	vlakte helder	Egaal bewolkt. Hevige windvlagen, 's nachts bijna storm.

Datum 1913.	Uur.	Aanwijzing hypsometers en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
Jan. 17	$7^1/_2$			bergland zichtbaar, behalve hoogste keten	Naar den **kam** v/h. **Hellwig geb.**
	12				Nevels beginnen op te stijgen.
	2p				W wind, zonneschijn.
	$3^1/_2$		motregen		Nevel, verdere namiddag regen en windvlagen, ook 's avonds. **Kam Hellwig geb.**
„ 18	6a			bergland behalve hoogste toppen	Bewolking 9. W wind drijft snel den nevel tusschen Hellwig- en Treub geb. door.
	$8^1/_2$			bergland gedeeltelijk helder	
	9				Nevel.
	11			vlakte nog helder	Bijna onbewolkt.
	2p				Nevel, te 4u nog.
	5		regen		Regenvlagen, 's avonds regen.
„ 19	6a			vlakte en bergland	Bewolking 6.
	$8^1/_2$				Nevels reeds opgestegen, stil, egaal bewolkt.
	1—2p		regen		Nevel. Namiddags regen en nevel.

Datum 1913.	Uur.	Aanwijzing hypsometer en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
Jan. 20	6a			bergland zichtbaar, Cu boven vlakte	Onbewolkt.
	9			bergland niet, vlakte wel	Nevels reeds opgestegen, 's morgens lichte nevel.
	1p		regen		
	4		motregen		Nevel.
	6			Wichmann-, Weber-, Treub- Lydia Hendrika geb.	Nevel trekt op. 's Nachts bergland zichtbaar in maneschijn.
„ 21	6a			vlakte helder, bergland grootendeels	Bewolking 3.
	9				Nevels beginnen op te stijgen, tot 11u bergland nu en dan nog zichtbaar.
	12		zachte regen		
	4p			deel van bergland en vlakte zichtbaar	Nevel iets gezakt, hemel egaal bewolkt. Windstilte.
„ 22	6a				Nog nevel.
	6 1/2			bergland en vlakte	Hemel egaal bewolkt.
	8				Nevels zijn opgestegen, verder 's morgens nevel, daarna regen. Afdaling naar **Treub gebergte.**
	1 3/4p		regen		Aankomst in bivak op waterscheiding in nevel en regen.

Datum 1913.	Uur.	Aanwijzing hypsometers en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
Jan. 23	6a			bergland helder tot in namiddag	Stijging naar **Treub geb.** Geheelen dag egaal bewolkt, geen regen.
	4p	hyps. : 570.5 aner. 2216 : 570 „ 9582 : 576.5	's avonds een korte buitje	's Middags top Wichmann geb. nog zichtbaar	In bivak op Treub geb. Bijna geen wind.
„ 24	6a	hyps. : 572 aner. 2216 : 572 „ 9582 : 578		bergland, ook Wilhelmina top, gedeeltelijk zichtbaar	Egaal bewolkt.
	9			idem	
	2p			Hellwig geb. zichtbaar	Bewolking 4, W wind. Tegen den avond nevels tegen het bergland.
„ 25	6a			bergland zichtbaar	Bewolking 1. Over Treub geb. in W richting naar top met ruim uitzicht.
	$10^1/_2$			geheele bergland, ook Wilhelmina top	Nagenoeg onbewolkt.
	12				Nevels beginnen op te stijgen.
	$2—4^1/_2$p		regen		
	6	aner. 2216 : 591 „ 5029 : 597			Bivak op rug tusschen **Treub** en **Wichmann geb.** W. wind.
„ 26	6a				Nevel, W wind.
	9	aner. 2216 : 592.5 „ 5029 : 599			Geheel bewolkt, NW wind, geen nevel.

Datum 1913.	Uur.	Aanwijzing hypsometer en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
Jan. 26	12		korte regen		Nevel.
	3p		regen		
	4	aner. 2216 : 590			
		„ 5029 : 596			
	5		zachte regen		
„ 27	6a			Wichmann top tot 1p zichtbaar	Totaal bewolkt, W wind, geheelen dag.
	4—5p	aner. 2216 : 590.5	regen		
		„ 5029 : 596			
	7		regen		
„ 28	6a				Onbewolkt, W wind.
	10		motregen		Nevel.
					Naar **4e Marsch bivak** op helling Wichmann geb.
	3p		regen		
	4	hyps: 573.8			
		aner. 2216 : 573.5			
		„ 5029 : 578			
„ 29	6a				Gedeeltelijk bewolkt, NW wind.
	9				Bewolking 4.
	9½		motregen		Nevels stijgen op.
					Naar den **top** van het **Wichmann geb.**
					Boven regen, op terugweg slagregen.
	5p		regen		Terug in **4e Marsch bivak.**
„ 30	9a				Bijna onbewolkt.
	10			bergland geheel helder	Toenemende bewolking, O wind.
					Naar bivak bij **kam Wichmann geb.**

Datum 1913.	Uur.	Aanwijzing hypsometer en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
Jn. 30	3—4p		regen		Daarna zonneschijn.
	4	aner. 2216 : 566.5			Zeer licht bewolkt.
		„ 5029 : 571			
„ 31	6a				Nevel.
	10		motregen, daarna stortregen		Naar top **Wichmann geb.**
	1p		droog	bergland helder, behalve centrale keten.	W wind.
	6		zachte regen		Egaal, doch licht bewolkt.
	7				Heldere sterrehemel.
Febr. 1	6a			bergland helder behalve centrale keten.	Bewolking 2.
	8½				Nevels reeds opgestegen. Geheelen voormiddag grootendeels bewolkt, af en toe zonneschijn, W wind.
	4p	hyps : 523.5	regen, korten tijd stortregen.		Onweer.
		aner. 2216 : 524			
		„ 5029 : 529			
„ 2	6a			bergland helder behalve hoogste toppen.	Bewolking 8.
	10				W wind. Bewolking 5. Den geheelen dag een aangename stralende warmte.

Datum 1913.	Uur.	Aanwijzing hypsometer en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
Febr. 2	4p	aner. 2216 : 522.5 „ 5029 : 526			Nevel, onweer.
	4 1/2		slagregen.		Gedurende enkele minuten hagelbui.
„ 3	6a				Totaal bewolkt.
	8			vlakte en bergland behalve hoogste keten	Bewolking 8, windstil.
	9				Nevels beginnen op te stijgen
	9 1/4	aner. 2216 : 520			Op **top Wichmann plateau**, zonneschijn.
	10				Nevel.
	12—2p		regen.		Nevel.
	2 1/2		regen.		
	4	aner. 2216: 523 „ 5029 : 525.5	droog.		
„ 4	6a				Onbewolkt.
	7			Rumphius-keten reeds door Cu bedekt	Op **top Wichmann plateau.**
	8	hyps : 517 aner. 2216 : 517.5			Rondom wolkenzee, waar boven de hoogste toppen uitsteken. Nevels beginnen reeds op te stijgen.
	9				Nevel, verder ook geheele morgen.
	11 1/4		regen.		's Middags koud, eerst in namiddag wordt het droog

Datum 1913.	Uur.	Aanwijzing hypsometers en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
ebr. 5	6a			vlakte en hooggebergte geheel, zelfs Carstensz top	Bewolking 3.
	7 1/2				Nevels stijgen op.
	10	aner. 2216 : 524.5			
		„ 5029 : 529			
	11		zachte regen		
	2p		nog motregen		
	5	aner. 2216 : 523	motregen		
		„ 5029 : 526			
	6		„		Nevel.
„ 6	6a		's nachts regen	bergland, behalve hoogste toppen, Cu boven vlakte	Totaal bewolkt.
	9				Bewolking 8.
	10 1/2				Lichte nevels, waar de zon door heen schijnt.
	4p	hyps : 511.5	regen		
		aner. 2216 : 511			
		„ 5029 : 515			
	6		nog regen tot 7u.		
„ 7	6a			hoogste bergland zichtbaar. Wilhelmina-top en Rumphiusketen blijven tot 11a helder	Bewolking 8, egale wolkenlaag.

Datum 1913.	Uur.	Aanwijzing hypsometer en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
Febr. 7	10-10$^1/_4$		motregen		
	12$^1/_2$				Nevels stijgen op, waardoo heen de zonnewarmt nog bemerkbaar is, W wind.
	3^p				Bivak in nevel.
	4	aner. 2216 : 511			
		„ 5029 : 515			
	5—6		regen		
„ 8	6^a			bergland geheel zichtbaar	Onbewolkt.
	8				Bewolking 2, reeds stijge nevels op.
	10				Nevels opgestegen.
	11$^1/_2$				Zonnewarmte door neve voelbaar, onweder ten v/d centrale keten.
	4^p	aner. 2216 : 510			
		„ 5029 : 513			
	5			Wilhelmina-top zichtbaar	Een oogenblik trekken nevel weg.
					Het is een bijzonder mooi dag geweest, evenal gisteren.
„ 9	6^a			geheele bergland helder, veel sneeuw op Wilhelminatop	Geheel onbewolkt.

Datum 1913.	Uur.	Aanwijzing hypsometer en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
Febr. 9	$7^1/_2$			vlakte geheel met Cu bedekt	**Naar Kajan gebergte.**
	8				Bewolking 5.
	11				Nevel.
	1—3		motregen		
	5p			geheele hoog-gebergte weer zichbaar, vlakte helder.	Geheel bewolkt. De lucht is zoo helder, dat de zee en de verschillende rivier-monden te zien zijn.
	4p	aner. 2216 : 507 „ 5029 : 510			**Kajan bivak.** Behalve de korte motregen, weer een bijna droge dag. zoodat er 's avonds water-gebrek is.
„ 10	6a			bergland geheel helder	
	8			boven vlakte Cu	Bewolking 3, bijna geen wind, nevels stijgen op voor Wilhelmina top.
	$9^1/_2$				Nevel.
	4p	hyps. : 507 aner. 1216 : 507.5 „ 5029 : 510	motregen tot $5^1/_2$ u. 's avonds nog korte slag-regen		
„ 11	6a		motregen		Mist, geheelen morgen en middag.
	9	aner. 2216 : 509 „ 5029 : 511.5			
	4p	„ 2216 : 507 „ 5029 : 510			
	6				Licht onweer.

Datum 1913.	Uur.	Aanwijzing hypsometer en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
Febr. 12	6a			bergland zichtbaar	Geheel bewolkt.
	7½				Bewolking 5. Vertrek naar **Waterval bivak.**
	10½				Nevel, waardoor zonnewarmte voelbaar is.
	2—4½p		regen		
	4	aner. 2216 : 497			
		„ 5029 : 500			
„ 13	6a	„ 2216 : 500	regen van 4a af		Mist.
		„ 5029 : 503			Geheelen dag dichte mist, afwisselend motregen, zeer guur.
	4p	hyps. : 497			
		aner. 2216 : 496			
		„ 5029 : 499			
	6½		begint harder te regenen		
„ 14	6a			bergland en vlakte helder	Geheel bewolkt.
	9½		motregen		Nevels beginnen op te stijgen den verderen morgen mist en motregen.
	2—3p		regen		
	4	aner. 2216 : 497	regen		Nevel.
		„ 5029 : 500			
	5				Helder, totaal bewolkt, W wind.
	6		regen		
„ 15	6a				Weinig bewolkt.
	8				Nevel.
	10		regen		Geheelen verderen dag regen.

Datum 1913.	Uur.	Aanwijzing hypsometers en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
Febr. 15	4p	aner. 2216 : 496.5 „ 5029 : 500			
„ 16	6a		regen tot 7 u.	vlakte helder, bergland gedeeltelijk	Geheel bewolkt.
	9 1/2				Nevel. Verplaatsing van het bivak **naar een meer.**
	1p		regen		
	2		regen		's Middags regen, nevel en windvlagen.
	4	hyps. : 488 aner. 2216 : 489 „ 5029 : 491			
	6		regen		Geen nevel.
„ 17	6a			bergland geheel helder	
	8 1/2	aner. 5029 : 478			Naar **bergkam.** Bewolking 1.
		aner. 5029 : 468		Wilhelmina top met firnveld zeer dicht bij en geheel helder	Naar **noordelijker kam,** felle W wind.
		aner. 5029 : 480			**Naar vallei.** Nevels komen de vallei binnen.
	1p		regen		In **Meerbivak** terug. Nevel. Den geheelen namiddag nevel en regen, nu en dan felle windvlagen.
	2	aner. 2216 : 488 „ 5029 : 491			

Datum 1913.	Uur.	Aanwijzing hypsometer en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
Febr. 17	4		hagelbui		Gedurende enkele minuten een hagelbui. De morgenuren waren exceptioneel helder. 's Nachts hevige windstooten.
„ 18	6a				Versche sneeuw op steile rotswand, weinig bewolkt.
	8			geheele bergland tot Carstenz top zichtbaar	Bewolking 2.
					Naar de Quarles vallei, bijna geen wind.
	12				Nog zonneschijn.
	1p		korte hagelbui		Nevel, hevige windstooten uit het W.
	4				Nevels weer weg.
	$4^1/_2$	hyps : 479 aner. 2216 : 480 „ 5029 : 483			Verderen namiddag windstil en nevel.
	9				Mist.
„ 19	6a		regen tot $7^1/_2$u.	af en toe bergland te zien	Totaal bewolkt. grijze lucht.
	7				Reeds vroeg nevels, stil.
	2p				Het wordt steeds helderder.
	6	aner. 2216 : 480 „ 5029 : 483			Onbewolkt; volgt een koude wolkenlooze nacht.
„ 20	6a				Rijp op den grond.
	$8^1/_2$			bergland prachtig helder, vlakte geheel bewolkt	

Datum 1913.	Uur.	Aanwijzing hypsometers en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
Febr. 20	12				O wind, bewolking 4. Naar **Steenbivak.**
	$4^1/_2{}^p$	hyps : 452 aner. 2216 : 453 „ 5029 : 456	onbeduidend regenbuitje	Wilhelmina top geheelen morgen en nog te 3^p zichtbaar	Enkele nevels stijgen op. 's Nachts hevige windvlagen.
„ 21	6^a			Nevels in vlakte	Gedeeltelijk bewolkt, weinig wind.
		hyps : 432 aner. 2216 : 432 „ 5029 : 438		Naar 't N. gedeeltelijk uitzicht op geleidelijk dalend terrein, naar 't Z. alleen op dichtbij gelegen bergland	**Hoogste punt Wilhelmina top.** Op hoogste top firnkap en firnijs. De zg. gletscher zou eerder een firntong genoemd kunnen worden, met enkele spleten, waaronder firnijs.
		aner. 2216 : 444			**Laagste sneeuwgrens.**
	5^p	hyps : 478 aner. 2216 : 476			's Middags in **bivak** in de **Wilhelminavallei.**
					's Middags zonnewarmte, weinig bewolkt, geen wind.
„ 22	6^a				Onbewolkt, weldra stijgen nevels op.
	10		korte hagelbui, daarna regen tot 12^u.		Bewolking 5, lichte nevels, daarna dichte mist.
	4^p				Na 4^u hooghangende nevel.
	5	hyps : 478 aner. 2216 : 476.5	kort regenbuitje		Het klaart op.
„ 23	6^a				Bijna onbewolkt.
	8				Nevels stijgen op, O wind.

Datum 1913.	Uur.	Aanwijzing hypsometer en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
Febr. 23	10				Dichte nevel.
	$1^1/_2{}^p$		korte hagelbui		's Middags nevel en afwis
	4	aner. 2216 : 483			selend regen.
	5		korten tijd slagregen		**Quarles meer.**
	6				Nog nevel.
„ 24	6^a		regen tot $7^1/_2{}^u$.		Geheel bewolkt. Op de kalkrotsen ten N. van de Quarles vallei ligt versche sneeuw.
	11			bergland en vlakte geheel helder	Bewolking 9. Cu banken boven vlakte.
	12		korte regen		
	1^p				Bewolking 5.
	2				Nevel, enkele donderslagen
	$3^1/_2$				Helder, maar totaal bewolkt
	4	hyps : 496 aner. 2216 : 493			Nevel.
	$5^1/_2$		droog		Nevel.
	8		regen		
„ 25	8^a			bergland en vlakte gedeeltelijk helder	Bewolking 5. Wolkenbank boven de Rumphiusketen.
	10^1				Bewolking 5, zonneschijn. In 't N. overal nevel.
	11				Geheel bewolkt, nevel.
	12		regen tot 2^u.		Dichte nevel.
	$2^3/_4{}^p$		zachte regen tot 4^u.		Weer nevel, windstil.
	4	aner. 2216 : 493.5			

Datum 1913.	Uur.	Aanwijzing hypsometer en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
Febr. 25	$4^1/_2$—5		regen		
	6				Nevel.
„ 26	7^a				Geheel bewolkt.
	8			bergland nog ged. zichtbaar, boven vlakte nevels	Re ds nevel.
	10				Dichte nevel.
	$10^1/_2$		korte motregen		
	$11^1/_2$		regen, houdt geheelen middag aan		Dichte nevel.
	4^p	aner. 2216 : 502.5			Naar **Hubrechtbivak** op **Kajan gebergte.**
	6	aner. 2216 : wijst 4 mm. lager dan op 12 Febr.	nog regen		
„ 27	6^a		motregen		Nevel.
	8			deel van bergland zichtbaar, boven vlakte wolken	Bewolking 10.
	9	aner. 2216 : 505			
	$9^1/_2$				Nevels reeds opgestegen.
	$10^1/_2$		regen		Dichte nevel, daarna regen, geheelen verderen dag nevel.
	$1^1/_2{}^p$		korte slagregen		

Datum 1913.	Uur.	Aanwijzing hypsometers en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
Febr. 27	4	hyps : 506.5 aner. 2216 : 502.5			
	5		kort buitje 's nachts regen		
„ 28	6a			bergland gedeeltelijk	Geheel bewolkt.
	9	aner. 2216 : 506		boven vlakte wolkenzee	Nevels beginnen op te stijgen
	11				Dichte nevel.
	12		korte motregen		's Middags nevel en een weinig regen.
	4p	aner. 2216 : 504			
	5		motregen		
	6				Nevel.
Maart 1	6a			Cu boven vlakte, bergland deels zichtbaar, Wilhelmina-top slechts kort	Bewolking 8. Vertrek naar **bivak Belle-vue.**
	8				Nevels stijgen op.
	8½				Dichte nevel, ook gedurende verderen dag.
	1p		motregen		
	2—4		zachte regen		
	4	hyps : 511 aner. 2216 : 4 mm. lager dan 6 Febr.			
	8		regen		

Datum 1913.	Uur.	Aanwijzing hypsometer en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
Maart 2	6a		regen van af 3 u.	bergland helder van Wilhelmina top tot oostelijk deel van Rumphius keten	Geheel bewolkt.
	8½			hoogste toppen onzichtbaar	
	9	aner. 2216 : 509			
	9½				Nevel.
	10½				Dichte nevel.
	1p		motregen		
	3½		regen		
	4	aner. 2216 : 507			
	6		regen neemt toe		
„ 3	6a		's nachts regen	bergland geheel helder	Bewolking 8. Een groot gedeelte van den nacht heeft het geregend.
	9½				**Wichmann geb.**, reeds nevel.
	11				Dichte nevel.
	1—6p		regen		„ „
	5	hyps. : 521.5 aner. 2216 : 517			
	6½		regen, ook gedurende groot deel v/d nacht		
„ 4	6a				Geheel bewolkt.

Datum 1913.	Uur.	Aanwijzing hypsometers en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
Maart 4	8				Nevel, die eerst tegen zon ondergang optrekt. Naar plaats **bij hoogst punt Wichmann geb.**
	10		motregen		
	$12^1/_2$		korte bui regen		
	$2\text{-}3^1/_2{}^p$				Nevel.
	6			vlakte helder	Geheel bewolkt. Stil.
„ 5	6^a			bergland deels helder, nevels boven vlakte	Bewolking 4.
	7				Nevels beginnen op te stijgen Stil.
	$7^1/_4$				Nevel.
	9		korte slag-regen		Dichte nevel. Geheelen mor gen nevel, af en toe buie
	$1^1/_2$		regen. bijna onafgebroken 's middags en 's avonds, ook groot deel van den nacht; middernacht slagregen		's Middags nevel. 's Avonds hevige regen e windvlagen.
„ 6	6^a		regen	bergland zichtbaar, wolkenzee boven vlakte	Egaal bewolkt, krachtige wind. De eerste morgen uren waren bijzonder gun
	$8^1/_2$			Rumphius keten nog zichtbaar	Nevels beginnen op te stijgen zon komt even door. Ge heelen morgen lichte nevel

Datum 1913.	Uur.	Aanwijzing hypsometer en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
Maart 6	5p		zachte regen		
„ 7	6a			vlakte tot de kust, geheele bergland, zelfs dat bij den Boven Digoel en den Carstensz top	Licht bewolkt, zonneschijn. Prachtige morgen. Rookpluim van een Gouv. stoomer op de Noord rivier is te zien.
	9½				Nevels beginnen op te stijgen.
	10				Nevel. Afdaling naar de **Pesegem vallei**.
	5½-6p		regen		
„ 8	6a				Geheel, doch licht bewolkt. Volgens mededeeling van Dr. Pulle, die 10 dagen in de Pesegem vallei doorbracht, is het klimaat er zeer aangenaam, veel zon, nevels komen eerst laat in vallei.
	11½		slagregen		Naar **Treub bivak,** aldaar geheelen middag nevel en zachte regenbuitjes.
	6p	aner. 2216 : 564			
„ 9	6a			Wolkenzee boven vlakte, bergland deels zichtbaar	Geheel bewolkt. Van **Treub-bivak** naar **Bijenkorf.**

Datum 1913.	Uur.	Aanwijzing hypsometers en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.	Datu 1913
Maart 9	$9^1/_2$				Reeds nevel in vallei tussche Hellwig en Treub geb den verderen dag neve	
	11		zachte regen		Verderen namiddag neve	
	$12^1/_2$-$1^1/_2$p		slagregen		en lichte regenbuitje 's avonds nog een weini regen.	
„ 10	6^a		lichte regen-		Geheel bewolkt.	
			bui			
	8	aner. 2216 : 610.5	droog			
	12				Dichte nevel.	
	$12^1/_2$p		zachte regen		Geheelen namiddag droog	
					nevel.	
	4	hyps : 613				
		aner. 2216 : 608.5				
		„ 9582 : 621				
	$4^1/_2$		zachte regen			
„ 11	6^a		regen	vlakte zicht-	Geheel bewolkt. Geheele	
				baar.	dag bewolkt met Ni.	
					Naar **Parameles bivak**.	
	4^p				Lichte nevel.	
	5		regen			
„ 12	7^a			nevelbank	Egaal bewolkt.	„
				boven vlakte	Naar **Kloofbivak.**	
					's Middags totaal bewolkt	
					dichter dan 's morgens.	
	3-$5^1/_2$p		regen			
„ 13	6^a				Geheel bewolkt.	
					Een deel van den morge	
					zonneschijn.	

Datum 1913.	Uur.	Aanwijzing hypsometer en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
[n]et[l]aart 13	3—7p		slagregen		De rivier bandjirt sterk.
eb. „ 14	6a				Bijna onbewolkt. Geheelen morgen licht bewolkt, veel zonneschijn. 's Middags geheel bewolkt.
	6p		regen tot 9u.		Het begint te donderen, daarna regen. Zware wolken boven Hellwig geb. Hevige bandjir, hoogste waargenomen waterstand.
„ 15	6a			Hellwig geb. zichtbaar	
	7½				Licht bewolkt 8.
	9				Bewolking 2.
	12				„ 5.
					's Morgens langen tijd zonneschijn.
	3p				Bewolking 5.
	4 – 5		kort buitje		Gedeeltelijk bewolkt.
	5½			Hellwig geb. zichtbaar	Bewolking 7.
	7		regen		
	9		6 mm.		
„ 16	6a			Hellwig geb. zichtbaar	Bewolking 9.
	1—2p		korte bui		
	5½				Bewolking 8.
	6½			Hellwig geb. weer zichtbaar	„ 9.
	10½		regen		

Datum 1913.	Uur.	Aanwijzing hypsometer en aneroïdes.	Regen.	Uitzicht op bergland en vlakte.	Wolken, wind en weer.
Maart 17	6a				Bewolking 10.
	3p		regen		Hevige NW wind.
	7		regen		

Mrt. 30. Zeer zonnig en warm tot 6p, daarna opkomende buien vooral in het Z en O veel wind, onweer, hevige slagregen tot 9p. Wind in hoofdzaak zuidelijk soms ook W, niet N, zooals gewoonlijk. Gedurende den nacht zachte regen 9p-6a 37 mm. Vrij zware bandjir.

„ 31. Geheelen dag vrij zwaar bewolkt, tegen 6p buien in Z en ZO, 's nachts veel regen, geen onweer.

Apr. 1. Zwaar bewolkt, daarna los weer met veel wind, nu en dan een lichte bui. Namiddags zware buien in Z en ZZO, die naderen en te 7p veel regen brengen met weinig wind.

In tegenstelling met de W-O wolkendrift, die op 20 Maart nog werd waargenomen, schijnt nu de oostmoessonstrooming de overhand te nemen.

„ 2. Zware buien uit Z. in den avond en nacht, 124 mm. Geen onweer.

„ 3. Bijna geheelen dag bewolkt. Zachte regen, die nu en dan ophoudt; veel wind, 's middags Z, 's avonds NW.

„ 5, 6. Weersgesteldheid van beide dagen ongeveer gelijk, krachtige W wind, wolkendrift W-O. Zonnig tot 2p. Wolken komen dan van verschillende kanten op, Kloofbivak blijft het langst in ongestoorde zone. Hier eerst regen te 6p, de rivier wast reeds te 5p.

UITKOMSTEN

DER

Aardmagnetische Waarnemingen

TE

BATAVIA EN BUITENZORG

VERRICHT

gedurende het jaar 1911.

Gemiddelde	Oostelijke Declinatie	0° 47.′67.
„	Zuidelijke Inclinatie	31° 16.′44. [1])
„	Horizontale Intensiteit	0.366637.
„	N/Z. Component	0.366602.
„	O/W. „	0.005082.
„	Verticale „	0.222692. [1])
„	Totale Kracht	0.428969. [1])

Gemiddelde dagelijksche schommeling:

in de	Declinatie	2.′74.
„ „	Inclinatie	2.′76. [1])
„ „	Horizontale Intensiteit	0.000362.
„ „	N/Z. Component	0.000364.
„ „	O/W. „	0.000292.
„ „	Verticale „	0.000200. [1])

Seculaire Verandering:

(+ = toenemend; — = afnemend).

	1904—05.	1905—06.	1906—07.	1907—08.	1908—09.	1909—10.	1910—11.
Oost. Declinatie	—2.′53	—0.′87	—1.′90	—1.′47	—1.′23	—0.′80	—1.′04
Zuid. Inclinatie	+6.′55	+8.′73	+6.′71	+7.′23	+6.′81	+2.′77	+4.′10
Horiz. Intensiteit	—0.000075	+0.000179	+0.000028	—0.000170	—0.000111	—0.000226	+0.000039
N/Z. Component	—0.000071	+0.000180	+0.000031	—0.000167	—0.000110	—0.000224	+0.000041
O/W. „	—0.000270	—0.000079	—0.000216	—0.000157	—0.000135	—0.000089	—0.000114
Vertikale „	+0.000899	+0.001368	+0.000989	+0.000948	+0.000924	+0.000268	+0.000621
Totale Kracht	+0.000394	+0.000852	+0.000532	+0.000342	+0.000382	+0.000055	+0.000356

[1]) Daar gebleken is, dat de vroegere berekeningen niet geheel juist waren, sluiten de thans gepubliceerde waarnemingen niet geheel bij de vroegere aan.

NOTULEN

DER

VERGADERINGEN

VAN DE

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING

IN

NEDERLANDSCH-INDIË

gedurende 1913.

Algemeene Vergadering op Maandag 20 Januari 1913.

Aanwezig de Heeren: GRIJNS, OTTOW, BRAAK, VAN ALPHEN DE VEER, LEUSDEN, POOL, VAN EEK, VAN HOYTEMA en het nieuwe lid de Heer BICKENISSE.

Aangezien de voorzitter wegens ongesteldheid en de secretaris wegens uitstedigheid afwezig waren, werden deze functie's vervuld resp. door de H. H. GRIJNS en VAN HOYTEMA.

Jaarverslag. De ondervoorzitter de Heer GRIJNS opent de vergadering met een woord van welkom aan het nieuwe lid BICKENISSE. Nadat hij dispensatie gevraagd en gekregen heeft van het voorlezen der notulen, die door een misverstand niet ter vergadering aanwezig zijn, gaat de w^{d}. voorzitter over tot het voorlezen van het jaarverslag over 1912, opgemaakt door den voorzitter, den Heer VAN BEMMELEN.

Verslag commissie rekening en verantwoording. De heer Ottow verkrijgt het woord, om namens de commissie voor het nazien der rekening en verantwoording te verklaren, dat de boeken in de beste orde zijn bevonden en te adviseeren, den aftredenden penningmeester, den Heer van Eek, onder dank der vergadering van zijne verantwoordelijkheid te ontheffen, nadat de Heer van Eek nog eenige posten nader verklaard heeft, nl. de schijnbare kapitaalsvermindering, die grootendeels het gevolg is van de jaarlijksche afschrijving, de onkosten aan het paviljoen gemaakt, die niet aan de verwachtingen hebben beantwoord en de post groot *f* 800 voor den catalogus, die wellicht het volgend jaar lager zou kunnen zijn. De w^nd^. voorzitter brengt ten slotte hulde aan het voortreffelijk finantieel beheer van den aftredenden functionaris.

Verzoek van den heer Dinger. De direkteur der gebouwen brengt een verzoek over van den heer Dinger, voorzitter van de Maatschappij van Handel en Nijverheid om in de notulen der vergadering te doen opnemen, dat de heer Dinger teleurgesteld is door de resultaten, die bereikt zijn met de reparatiën van het paviljoen, maar dat hij erin zal berusten en mee wil werken aan den bouw van een nieuw paviljoen.

Voorstel v/d heer Ottow. Een voorstel van den Heer Ottow om officieel belangstelling te toonen in het elfde pharmaceutisch congres te 's Gravenhage te houden op 21 Sept. 1913 en een geldelijke bijdrage van ten minste *f* 25, zoo mogelijk meer aan het congres te schenken, wordt aangenomen met een amendement van den heer Grijns om afgevaardigden te benoemen.

De bijdrage wordt bepaald op *f* 50.—; tot afgevaardigden zullen worden aangezocht de Heer Eijken thans te Utrecht en de Heer van Eek die spoedig naar Holland vertrekt. De laatste, ter vergadering aanwezig, neemt de benoeming aan.

Niets meer aan de orde zijnde wordt de Algemeene Vergadering door den w^nd^. voorzitter gesloten en de Bestuursvergadering geopend.

Bestuursvergadering op Maandag 20 Januari 1913.

Aanwezig: (zie notulen der voorafgaande Algemeene Vergadering).

Na de opening worden eenige ingekomen stukken behandeld. Als leden hebben bedankt de Heeren: WIGMAN, v. d. BRUG, REESE (Soerabaja), MOENS, J. N. A. van WELSEM, van BEMMEL, en J. JACOBSON.

Tot nieuwe leden worden benoemd de Heeren Dr. P. CALAND, Dr. W. J. van der MIN (Soerabaja), H. HILIEN en BICKENISSE.

Mededeeling Dr. Braak. Daarop verkreeg Dr. BRAAK het woord in plaats van den heer LEUSDEN tot het houden van een referaat over perioden bij het optreden van metereologische verschijnselen. Door Dr. DEFANT werden waarnemingen, in Argentinië en in Australië gedaan omtrent de gemiddelde luchtdruk en regenval in den dampkring, onderzocht. Bij de luchtdrukgemiddelden kon hij nadat hij zijne waarnemingen aan een eliminatie-proces had onderworpen, constateeren, dat het optreden der verschijnselen aan een regelmatige periodiciteit onderhevig is en wel vond hij een periode van 7 dagen, een minder sterke van 12 dagen, een nog mindere van 17 dagen en eindelijk een van 31 dagen. Volgens hem zou de verklaring deze zijn, dat een door plaatselijke afkoeling ontstane anti-cyclonale luchtbeweging, door zelfversterking aan eene zijde in beweging komt en zich rondom de aardoppervlakte verplaatst met een snelheid van 12° per dag. De geheele omtrek wordt dus doorloopen in 30 dagen.

De gevonden perioden van 7, 12, 17 en 31 correspondeeren dan met een golfbeweging waarvan de golflengte een geheel aantal malen op de aardomtrek gaat. De golf, die den loop volbracht heeft, versterkt dan de nieuw optredende aan het aanvangspunt, waaruit de voorkeur van het optreden dezer perioden wordt verklaard.

Dergelijke onderzoekingen deed genoemde geleerde ook voor het noordelijk halfrond en vond analoge verschijnselen met dit onderscheid, dat de omloopsnelheid varieerde en wel gelijken tred hield met den temperatuurgradient.

Spreker heeft getracht, door nauwkeurig de perioden van luchtdruk en regenval te Batavia nategaan, uit te maken, in welk gedeelte in het jaar het zuidelijk halfrond, in welke maanden het noordelijk halfrond zijn invloed doet gelden.

Hoewel de onderzoekingen nog geen afdoende resultaten opleverden, kan reeds worden geconstateerd, dat van Januari tot April Indië zich meer aansluit bij de verschijnselen, die in Australië gevonden worden, terwijl van Juli tot November meer overeenkomst met Japan gevonden wordt.

Na beeindiging der bespreking beantwoordde Dr. Braak eenige vragen welke o.a. betroffen de richting der stroomen bij lage depressie en de constante snelheid, bij de voortbeweging der depressie zelf.

Met een woord van dank voor de interessante mededeeling, sloot de voorzitter de vergadering.

Bestuursvergadering op Maandag 10 Maart 1913.

Aanwezig de Heeren: van Bemmelen (voorzitter), Braak, Grijns, van Hoytema, Brouwer, Ottow en Flu (secretaris).

Notulen. De notulen van de vorige vergadering worden voorgelezen en goedgekeurd.

De voorzitter deelt mede, dat Dr. van Lummel geantwoord heeft op een brief, waarin hem indertijd gevraagd werd of hij bij zijn terugkeer in Indië geneigd zou zijn het ambt van bibliothecaris te aanvaarden.

De heer van Lummel zou hiertoe wel geneigd zijn, mits de ruimte van de te bouwen secretariswoning voldoende groot was en mits er wijzigingen in de reglementen werden

gebracht. O. a. zou de bibliothecaris de beschikking over een bepaald krediet moeten hebben en het recht moeten bezitten om zelfstandig bestellingen te doen.

De voorzitter onderwerpt deze voorstellen aan het oordeel van het Bestuur en merkt tevens op, dat de reden, waarom den heer VAN LUMMEL gevraagd werd het ambt van bibliothecaris weer op zich te nemen komt te vervallen, daar èn de tegenwoordige secretaris èn de heer VAN HOYTEMA zich bereid hebben verklaard, het ambt van bibliothecaris-secretaris op zich te nemen. De vereeniging van het ambt van bibliothecaris met dat van secretaris is zooals de ervaring leert voor een goeden gang van zaken zeer gewenscht.

Algemeen is het Bestuur van oordeel, dat het wenschelijk is de bestellingen van boeken, zooals vroeger gebeurde en ook nu nog geschiedt, niet aan één enkel bestuurslid, maar aan een commissie van leden optedragen.

Besloten wordt hierop, dat de tegenwoordige secretaris zal aanblijven en dat men over de andere voorstellen zal spreken, als de heer VAN LUMMEL tegen het eind van April van zijn verlof zal zijn teruggekeerd.

Mededeeling Brouwer. Hierna krijgt de heer BROUWER het woord tot het doen van de volgende mededeeling over „Plooiingen in onzen Archipel."

Onze Oost-Indische Archipel ligt in een der strooken, welke over de aarde kunnen worden vervolgd, waarin de dikte der in een bepaalde geologische periode afgezette sedimenten aanzienlijk grooter is, dan die in de aangrenzende gebieden. Deze strooken dragen den naam van „geosynclinalen". Het zijn concave gedeelten in de aardschors, waarin gelijktijdig met de ophooping van sedimenten de bodem daalt, zoodat hierin een zeer dik complex van „bathyale" sedimenten kan worden gevormd.

De ketengebergten ontstaan op de plaatsen, waar vóór de plooiing een maximale dikte der sedimenten werd afgezet: waar zich gedurende het secundaire en het begin van het

tertiaire tijdperk „bathyale" sedimenten hebben opgehoopt, zien wij de tertiaire ketengebergten verrijzen.

Van deze laatsten kan een gebogen reeks worden vervolgd, vanaf het gebied om de Middellandsche zee, over den Kaukasus en de Hymalaya naar onzen Oost-Indischen Archipel. De, na deze zeer sterke, zoogenaamde alpiene plooiingen, afgezette sedimenten werden slechts aan veel minder intensieve plooiende krachten blootgesteld.

Wat de jongste, thans nog voortdurende, bodembewegingen in onzen archipel betreft; deze schijnen in hoofdzaak beperkt te zijn tot het oostelijk deel, gelegen tusschen Borneo en Australië. In Centraal-Borneo zien wij geen sporen van belangrijke bodembewegingen na de opheffing van de „mioceene" zandsteenformatie tot 1000 M. boven zee, terwijl de westelijke eilanden slechts door betrekkelijk ondiepe zeeën van het vasteland van Azië zijn gescheiden. In het oostelijk deel zien wij diepe zeebekkens grenzen aan rijzende eilanden-reeksen met hoog opgeheven strandriffen.

De onderlinge groepeering dezer opgeheven eilanden en diepe bekkens, welke beide in reeksen evenwijdig aan elkander zijn gerangschikt, kan worden verklaard als een gevolg van een thans plaatsgrijpende plooiing op groote diepte, die zich aan de oppervlakte, waar de lagen tengevolge van den geringen druk niet plooibaar zijn, openbaart door de vorming van rijzende en dalende strooken; de eerste op de zadels, de laatste in de troggen der diepliggende plooien.

De strekkingsrichting dezer laatste plooien, welke in het algemeen langs de lengterichting der opgeheven eilanden zal kunnen worden vervolgd — valt zóó min of meer samen met die der alpiene plooien. Soms snijdt ze deze onder een vrij aanzienlijken hoek. Wij zien in het laatste geval b. v. de ketens van het alpiene ketengebergte onder een hoek met de tegenwoordige kustlijn in zee doodloopen.

Nadat de Heer Brouwer eenige vragen beantwoord heeft, dankt de voorzitter hem voor de zeer interessante mededeeling en wordt de vergadering gesloten.

Bestuursvergadering op Maandag 14 April 1913.

Aanwezig de Heeren: van Bemmelen (voorzitter), Braak, Grijns, Kiewiet de Jonge, Ottow, van Alphen de Veer, Laverman en Flu, (secretaris) en de leden van Braam en Bickenisse.

Notulen, Bibliotheek Buitenzorg. Nadat de notulen der vorige vergadering door den secretaris zijn voorgelezen en goedgekeurd, deelt de voorzitter mee, dat er van den waarnemenden bibliothecaris van het Departement van Landbouw een brief ontvangen is, waarin gevraagd wordt of het Bestuur der K. N. V. geneigd zou zijn om voor een deel bijtedragen aan kosten, verbonden aan verplaatsing en vertimmering van kasten, waarin de boeken der K. N. V. te Buitenzorg bewaard worden. Algemeen is men van oordeel dat het feit, dat de K. N. V. hare boeken aan de bibliotheek te Buitenzorg in bruikleen afstaat, en bovendien nog de kosten van nieuw te maken kasten draagt, ruimschoots opweegt tegen de kleine uitgaaf, die met een eventueele verplaatsing van boeken te Buitenzorg gepaard zou gaan.

Aan den secretaris wordt verzocht in dezen zin te antwoorden en er bovendien nog nadrukkelijk op te wijzen, dat men de kasten der K. N. V. niet vertimmeren mag, vóórdat het Bestuur der K. N. V. hierin gekend is.

Benoeming bestuurslid. Hierop stelt de voorzitter voor het lid van Braam tot Bestuurslid te benoemen, wat bij acclamatie geschiedt.

Mededeeling van Bemmelen. De heer van Bemmelen neemt hierop het woord tot het houden van een mededeeling over de oorzaak van het magnetisme van aarde en zon:

Spreker wijst er op, dat wel het aardmagnetisme sedert eeuwen bekend is, en vele onderstellingen omtrent zijn oorsprong opgeworpen zijn, maar een bevredigende verklaring nog steeds uitblijft.

Het schijnt evenwel of de jongste opvattingen omtrent de electrische natuur van de stof ook licht in dit vraagstuk zullen brengen.

Reeds vroeger was er door SUTHERLAND op gewezen, dat het aardmagnetisme verklaard kon worden, indien men aannam, dat de aarde een gelijke positieve en negatieve lading droeg, en de negatieve op iets grooteren afstand van het centrum dan de positieve zich bevond.

Het verschil in afstand zou niet meer dan de diameter van een atoom behoeven te bedragen.

Nu tegenwoordig aangenomen wordt, dat ieder atoom uit negatieve electronen en uit een positieve lading bestaat, wordt zulk een scheiding meer begrijpelijk, vooral als met NICHOLSON ondersteld wordt, dat de positieve lading uit één of meerdere positieve electronen, van kleiner volume en grootere dichtheid dan de negatieve, bestaat.

Het zou ondersteld kunnen worden, dat de zwaartekracht ongelijk op de beide electriciteiten werkte en daardoor zou een verschil van afstand tot het centrum moeten optreden bij wenteling om een as.

Misschien ook reeds zonder die wenteling.

Deze onderstelling houdt in, dat alle wentelende lichamen magnetische zijn.

Merkwaardig is het nu, dat HALE op het Mount-WILSON Observatorium in Noord-Amerika kortelings met behulp van de buitengewoon machtige middelen daár tot zijn beschikking, en uiterst miniteuse uitmeting van zonnespectrum-photo's, tot de uitkomst is gekomen, dat de zon een magnetische bol is en dat de polariteit overeenstemt met die der aarde tenopzichte van den zin der wenteling.

Spreker deelt bizonderheden omtrent de metingen mee, en beantwoordt enkele vragen der aanwezigen.

Niets meer aan de orde zijnde, sluit de voorzitter de vergadering.

Bestuursvergadering op Maandag 13 Mei 1913.

Aanwezig de Heeren: W. van Bemmelen (voorzitter), W. van Braam, M. J. Doppenberg, W. Ottow, G. Grijns, H. A. Brouwer, C. Braak, Onnen en P. C. Flu en als gasten de Heeren Hubrecht en Witkamp.

Notulen. De notulen van de vorige bestuursvergadering worden voorgelezen en goedgekeurd.

Binnengekomen stukken. Ontvangen zijn een brief van Dr. Salm, die voor het lidmaatschap bedankt en van Dr. H. J. van Lummel, dat hij wederom zitting neemt in het Bestuur.

Mededeeling van Dr. van Bemmelen. Dr. van Bemmelen, krijgt nu het woord tot het doen eener mededeeling over „de electronen-bouw van het atoom."

De ontdekkingen op het gebied der kathoden-stralen en radioactiviteit hebben aanleiding gegeven tot theoriën omtrent een electrische constitutie der atomen.

Daar het atoom electrisch neutraal is, moeten de positieve en negatieve electriciteit waaruit het bestaat, met elkaar in evenwicht zijn.

Wat aangaat de natuur der negatieve electriciteit, zoo moet thans aangenomen worden, dat deze corpusculair is; omtrent die der positieve is nog geen dwingend uitsluitsel verkregen.

J. J. Thomson neemt een bol van positieve electriciteit van atoomgrootte aan, waarbinnen de rondloopende negatieve electronen ringsgewijze in evenwicht zijn.

Kunnen b.v. hiermede vele eigenaardigheden van het stelsel van Mendelejef verklaard worden, zoo is het daarentegen

onmogelijk van het uiteenvallen van atomen in andere atomen van verschillende elementen, als radium in radiumemanatie en helium, een aannemelijke voorstelling te geven.

Nicholson ontwierp daarom een andere hypothesis, waarbij de positieve electriciteit door de negatieve electronen als een zon door planeten omringd wordt.

De positieve kernen zijn dus, in tegenstelling met Thomson's hypothesis, veel kleiner dan de negatieve electronen, maar daardoor juist van veel grooter traagheid (in casu : gewicht). Geen andere traagheid der stof dan electrische aannemende en een gelijkmatige verdeeling der positieve electriciteit, komt hij tot de atoomgewichten van eenige stoffen wier atomen respectievelijk 2, 3, 4 en 5 electronen bezitten en die hij coronium, hydrogenium, nebulium en protofluorine noemt.

Hij leidt daarvoor af:

Coronium	0.5131.
Hydrogenium	1.008.
Nebulium	1.6277.
Protofluorine	2.3604.

Het is mogelijk, dat één atoom hydrogenium uit meerdere atomen der stof van dien naam bestaat, maar dat is van geen invloed op de verdere afleidingen, daar de verhoudingen het zelfde blijven.

Nicholson toont nu aan, dat het mogelijk is om de atomen van de verschillende elementen uit hydrogenium, nebulium en protofluorine op te bouwen.

Voor de lichtere elementen worden op deze wijze atoomgewichten gevonden, die binnen de grenzen der nauwkeurigheid met de werkelijke overeenstemmen.

Voor de zwaardere maakt hij o a. gebruik van de groepen $He_2 = 2\ (Nu + Pf)$ en $Ne = 2\ (Pf\ H)_3$.

Bestuursvergadering op Maandag 9 Juni 1913.

Aanwezig de Heeren: W. van Bemmelen (voorzitter), Braak, Belzer, van Lummel, van Alphen de Veer, van Braam en Flu, (secretaris).

Notulen. De notulen der vorige vergadering worden voorgelezen en goedgekeurd.

Binnengekomen stukken. Het bestuurslid Dr. Th. Valeton van Buitenzorg heeft wegens vertrek naar Europa bedankt.

Tot nieuwe leden worden benoemd de Heeren Jansen van Raaij en Dr. Borgesius.

Mededeeling Dr. van Lummel over de resultaten van zijn bezoek aan Europeesche bibliotheken. De voorzitter richt tot den heer van Lummel het verzoek of hij misschien in staat is, den leden het een en ander over zijne bevindingen bij gelegenheid van zijn bibliotheekstudiën opgedaan, mededeelen. De heer van Lummel voldoet aan dit verzoek. In het Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië zal er binnenkort een uitvoerig relaas van het een en ander verschijnen.

Mededeeling van Alphen de Veer over „De zonnetheorie van Dr. Brester". De eerste voorwaarde voor de theorie v. Brester is de inwendige rust van de zon, waarvoor de volgende feiten mogen spreken:

1e. De stoffen komen laagsgewijze op de zon voor, gerangschikt volgens de dichtheid, wat uit metingen van de omwentelingssnelheid van verschillende elementen met behulp van het beginsel van Doppler is gebleken.

2e. De protuberansen zijn geen geweldige uitbarstingen, in de eerste plaats, omdat stoffelijke verplaatsingen met

die waargenomen snelheid onmogelijk zijn, en in de tweede plaats, omdat in 't spectrum van de protuberansen sommige streepen verschuiven, doch andere in rust blijven. Wij hebben hier te maken met een onjuiste toepassing van het beginsel van Doppler, aangezien nl. wel een stoffelijke verplaatsing van een lichtbron streepenverschuiving van haar spectrum geeft, maar omgekeerd streepenverschuiving door verschillende andere oorzaken kan plaats hebben.

3e. Het zonnespectrum geldt als een standaard voor de bepaling van de golflengten en verschuiving van de 20.000 streepen behoort tot de grootste uitzonderingen.

In de gelaagde zonneatmosfeer speelt zich nu een proces af, dat ons een verklaring kan geven voor de periodiciteit van de zonnevlekken en van veel andere magnetische en electrische verschijnselen.

Men moet daartoe een laag vaste of vloeibare condensatieproducten aannemen, vrij drijvende in het zonnegas en fotosfeer genaamd.

Die laag nu wordt verondersteld in 't zonnegas te kunnen dalen, op diepere plaatsen te verdampen en in hoogere zonen zich weer opnieuw te vormen.

De zonnefakkels zouden nu blazen in die laag zijn, veroorzaakt door het zich daaronder ontwikkelende gas, terwijl bij het doorbreken van die blazen gaten ontstaan, welke wij vlekken noemen.

Het hangt nu af van het verschil in snelheid van de fotosfeer en 't omgevende gas, of het inwendige gas in staat is om blijvende gaten in de fotosfeer te blazen.

Op hoogere zonnebreedten worden de gevormde gaten dichtgedrukt en aan den evenaar eveneens. Op gemiddeld 12.5° N.B. en Z.B. zijn de snelheden van de fotosfeer en 't omgevende gas gelijk en daar worden dan ook alleen vlekken gevonden.

Het rijzen en dalen van de fotosfeer moet in ongeveer 11 jaren plaats vinden, wil men in dien tijd één maximum en één minimum van vlekken waarnemen.

Nog veel conclusies worden getrokken uit de aanname van de zich bewegende fotosfeer.

Mag worden aangenomen, dat de zon sterk radioactieve stoffen bevat, die door hun zwaarte onder de fotosfeer voorkomen, dan is 't mogelijk dat door de gaten in de fotosfeer bundels β en γ stralen naar buiten schieten.

Die stralen nu zouden bij ons de magnetische afwijkingen geven en 't N licht veroorzaken, maar het is dan ook waarschijnlijk dat die bundels electronen, die uit de vlekken komen, lichtverschijnselen in de zonneatmosfeer zelf teweeg brengen, die daar de protuberansen zouden vormen.

De vruchtbare theorie van Dr. Brester vindt bij de astronomen weinig ingang, omdat men er geen aandacht aan schenkt.

De astronomische wetenschap verzamelt op het oogenblik slechts feitenmateriaal en is nog zeer kritisch gestemd tegenover elke poging om met die resultaten bijv. een verklaring te geven voor het mechanisme van de zon.

Een directe bestrijding heeft op het oogenblik nog niet plaats gehad.

Door Dr. Braak, Dr. v. Bemmelen en Dr. v. Lummel werden groote bezwaren geopperd:

1e. Dat het zoo vreemd is, dat die perodieke beweging van de fotosfeer niet tot rust komt.

2e. Dat het niet denkbaar is dat er vaste verbindingen bestaanbaar zijn bij een temp. van ongeveer 6000°, welke de fotosfeer zou moeten bezitten volgens de stralingsenergie-kromme.

3e. Het is vreemd, dat de β stralen zich door die dichte zonnemassa voortbewegen, terwijl hun doordringend vermogen, zooals wij dat kennen, zeer gering is.

Het blijft moeilijk deze hoofdpunten te ontkennen of direct te bevestigen, aangezien ons nog niet voldoende positieve gegevens ten dienste staan.

Er blijft echter veel kans bestaan op de juistheid van de theorie van Dr. Brester en dan is dit een stuk wetenschappelijk werk van groot belang voor de astronomische wetenschap.

Bestuursvergadering op Maandag 21 Juli 1913.

Aanwezig de Leden: W. van Bemmelen (voorzitter), Braak, Sunier, Ottow, Brouwer, de Visser Smits, van Lummel, Grijns, van Braam, van Hoytema, van Alphen de Veer, Wenckebach en Flu, (secretaris) en als gasten de Heeren Duyster en Lutte.

Notulen. De notulen van de vorige vergadering worden voorgelezen en goedgekeurd.

Nieuwe Leden. Als leden hebben zich opgegeven C. Hillen, M. Duyster, van Lith en de Lange allen te Weltevreden.

Algemeene Catalogus. Dr. van Lummel doet hierop mededeeling over de wijze, waarop hij bij het samenstellen van den algemeenen catalogus zal te werk gaan. Na een historische inleiding, waarin de overwegingen, die voerden tot het vormen van het plan een algemeenen catalogus samen te stellen, worden uiteen gezet, vertelt hij van zijne bemoeiingen in Europa en geeft een kort overzicht van de verschillende methoden bij het catalogiseeren der boeken in den Haag, Berlijn en Brussel in gebruik.

Bij het catalogiseeren der boeken voor den algemeenen catalogus zal het decimale stelsel, dat het meest praktisch en het beste is gebleken, worden gevolgd. Van een en ander komt in het Natuurkundig Tijdschrift uitvoerig verslag.

De voorzitter deelt der vergadering hierop mede, dat Dr. van Lummel zich bereid verklaard heeft, zich geheel belangeloos met de leiding van het werk te willen belasten. De voorzitter spreekt hem hiervoor den dank der vergadering uit en laat uitkomen, dat het een groot werk is waarmee de heer van Lummel zich belast.

Hij, de voorzitter, vreest, dat later misschien blijken zal, dat de taak te zwaar is en hierom heeft hij den heer VAN LUMMEL verzocht om, zoodra deze merken mocht, dat er hulp noodig is, hiervan spoedig kennis te geven, opdat deze hulp hem verstrekt worde.

De K. N. V. heeft zich zelf belast met de samenstelling van den Alg. Catalogus en dus moet het werk tot een goed einde worden gebracht.

Mededeeling Dr. Brouwer. De voorzitter geeft nu het woord aan den Heer BROUWER, die zijne lezing over de jongste uitbarsting van den vulkaan Raoeng houdt.

Deze lezing zal in haar geheel in het Natuurkundig Tijdschrift voor Ned.-Indië verschijnen.

Nadat de heer BROUWER eenige vragen beantwoord heeft dankt de voorzitter hem voor zijne belangrijke lezing en geeft hierna het woord aan den heer BRAAK die een voordracht houdt „over den invloed der straling op de wolkenvorming."

Mededeeling Dr. Braak. Bij aandachtige beschouwing van de cumulusvorming boven Batavia op dagen met rustige atmosfeer, neemt men waar, dat in de onderste luchtlagen de cumulusvorming zwakker optreedt, dan volgens de verticale temperatuurverdeeling in de atmosfeer mag verwacht worden. Daarentegen wordt in de nabijheid van het cirrusniveau de wolkenvorming schijnbaar versterkt.

Beide verschijnselen laten zich verklaren door aantenemen, dat op eene hoogte van ongeveer 10 KM. voor de wolken een evenwichtslaag gevonden wordt, waar de warmteabsorptie tegen de uitstraling opweegt, terwijl eene dergelijke evenwichtslaag voor de lucht, tengevolge van de verandering die de samenstelling der lucht op groote hoogte ondergaat, eerst veel hooger gevonden wordt. Te Batavia bevindt zich de laatstgenoemde evenwichtslaag, het begin der zoogenaamde isotherme laag, op 16 à 17 KM. hoogte.

Op grond dezer onderstelling, die door waarnemingen wordt bevestigd, laat zich tevens eene verklaring geven voor de stralige, vedervormige structuur der cirrus-wolken.

Een uitvoeriger verslag zal in het tijdschrift worden opgenomen.

Na een korte discussie betuigt de voorzitter den heer Braak dank voor zijn interessante mededeeling en daar niets meer te verhandelen is, wordt de vergadering gesloten.

Bestuursvergadering op Maandag 11 Augustus 1913.

Aanwezig de Leden: W. van Bemmelen (voorzitter), van Braam, van Hoytema, Grijns, Leusden, van Alphen de Veer en Flu, (secretaris) en als introducés de Heeren W. van Gorkum en Boerema.

Notulen. De notulen der vorige vergadering worden voorgelezen en goedgekeurd.

Leden mutatie. De Heeren de Siso en Schrader hebben voor het lidmaatschap bedankt, terwijl tot nieuwe leden worden benoemd: de Heeren Dr. W. A. Borger, Dr. C. W. F. Winckel, Dr. T. G. Cornelis, Dr. J. Boerema, de Heer J. H. Zeeman en Mejuffrouw van den Hoven van Genderen.

Mededeeling Flu. Daar er geen stukken zijn ingekomen, die een behandeling eischen, geeft de voorzitter het woord aan den heer Flu tot het houden zijner mededeeling „Over invisibel Virus". Löffler trachtte bij zijne studie van de mond- en klauwzweer, eene ziekte die bij runderen optreedt en zich o.m. uit in het optreden van met vocht gevulde blazen aan de pooten en in den bek, met filtraten van den inhoud der blazen, dieren tegen de mond en klauwzweer te immuniseeren.

Hij verdunde den inhoud der blaasjes met 0.9 % Na Cl in de verhouding van 1/100, filtreerde deze verdunning door een Berkefeld filter, dat zeker alle bakteriën terughield en spoot vervolgens met 1/50.000 g. van het filtraat eenige kalveren in. Het resultaat was eene verrassing, want tegen de verwachting in, stierven de met filtraat ingespoten dieren op precies dezelfde manier, als contrôledieren, die met niet gefiltreerd materiaal waren behandeld.

Löffler kon door een reeks van proeven aantoonen, dat de dood der dieren niet het gevolg kon zijn van eene toxinewerking, maar wel zoo verklaard moest worden, dat de verwekkers van de mond en klauwzweer zóó klein zijn, dat zij de poriën van de Berkefeld-kaarsen passeeren.

Deze ontdekking was eene belangrijke, want zij opende een veld van onderzoek voor ziekten van den mensch en zijne huisdieren, waarbij men tot dien tijd toe vergeefs naar de verwekkers gezocht had.

Werkelijk kwamen dan ook spoedig mededeelingen over soortelijke vondsten bij tal van ziekten.

Zoo bv. door Noeurd en Rouse bij de peripneumonie der runderen, Beyerinch bij de mozaikziekte der tabaksbladeren, Centani en Lavonuzzi bij vogelpest, Reed en Carrol bij de gele koorts, Remlinger en Riffat bij rabies, Doerr bij de papataccikoorts, Ashburn en Craig bij de knokkelkoorts, van Prowazeck bij pokken, en Bertmelli bij trachoon.

Er zijn zoowat 17 ziekten met zijn filtreerbaar of invisibel virus.

De overeenkomst tusschen al deze ziekten is, dat hun verwekkers te filtreeren zijn en dat zelfs minimale hoeveelheden virus, maximale werking ontplooien.

Men sprak vroeger van onzichtbaar virus, omdat men meende, dat de verwekkers zoo klein zouden zijn, dat men ze onmogelijk met het mikroskoop zou kunnen zien. Berekeningen van Abbe hadden geleerd, dat als de afmetingen van een substantie afnemen tot $^1/_5$ μ ze onzichtbaar, ook met behulp van onze meest volmaakte mikroskopen, zouden blijven en

men moest wel aannemen, dat de zg. onzichtbare verwekkers zoo klein waren toen zij Berckefeldfilters passeerden.

Later hebben onderzoekingen bewezen, dat ook organismen, dien maar in eene afmeting bv. $^1/_5$ μ meten en zelfs organismen met nog grootere afmetingen een filter passeeren kunnen en zoodoende een filtreerbaar virus simuleeren.

Negri had bij Lyssa, Guarneri bij pokken in de aangetaste weefselcellen eigenaardige lichamen ontdekt. Lang heeft men over de beteekenis dezer lichamen getwist, tot eindelijk van Prowazeck waarschijnlijk maakte, dat de lichamen moesten opgevat worden als de reaktie van de cel op de in haar plasma binnengedrongen of opgenomen verwekkers. De verwekkers zelf kan men als kleine $^1/_4$ μ metende bolletjes neerslaan en deze hierdoor grooter doen schijnen dan ze werkelijk zijn.

Prowazeck noemt deze verwekkers „Chlamydozaä en beschouwt ze dus als dieren, anderen weer brengen ze onder de bacteriën, de akta hierover zijn nog niet gesloten.

Spreker maakt nog aan de hand van de epidemialogie van eenige door onzichtbaar virus veroorzaakte menschelijke ziekten duidelijk, hoe de virussoorten in het lichaam voorkomen en hoe zij zich verspreiden kunnen.

Nadat enkele vragen beantwoord zijn, dankt de voorzitter en wordt de vergadering gesloten.

Bestuursvergadering op Maandag 8 September 1913.

Aanwezig de Heeren: W. van Bemmelen (voorzitter), Braak, van Lith, Sunier, van Hoytema, Boerema, de Visser Smits, Cornelis, Onnen, Jansen van Raalj, Grijns, Kiewiet de Jonge, van Alpen de Veer, Mej. van der Hoven van Genderen en Flu (secretaris).

Notulen en ingekomen stukken. De notulen der vorige vergadering worden voorgelezen en goedgekeurd. Als nieuwe leden hebben zich opgegeven: Dr. W. van Gorkum en de heer van der Stade te Medan.

De voorzitter begroet mejuffrouw van der Hoven van Genderen als het eerste dameslid, dat een bestuursvergadering bijwoont en spreekt de hoop uit, dat het nieuwe lid veel van haren wetenschappelijken arbeid aan de leden zal meedeelen.

Vervolgens wenscht de voorzitter Dr. Grijns namens de vereeniging geluk met de koninklijke onderscheiding hem door zijne benoeming tot ridder in de orde der Nederl. Leeuw te beurt gevallen. Daar de heer van Braam niet ter vergadering aanwezig is zal de voorzitter per eerstvolgende keer ook hem namens de Vereeniging met de ook hem te beurt gevallen onderscheiding gelukwenschen.

Mededeeling Dr. Braak. De voorzitter geeft hierop het woord aan den Heer Braak tot het houden zijner aangekondige mededeeling „Groote droogte op bergtoppen".

Door de waarnemingen, welke door Junghuhn op den Slamat en vooral die, welke door hem op den Semeroe zijn verricht, hebben de bergtoppen op Java voor een deel ten onrechte den naam gekregen buitengewoon droog te zijn.

Junghuhn's conclusies berusten voornamelijk op waarnemingen verricht op den Slamat en den Semeroe, vooral op den laatste, waarbij een relatieve vochtigheid van 5 % werd waargenomen.

Blijkbaar zijn echter deze psychrometer-aflezingen niet gecorrigeerd voor de hoogte en is nl. geen rekening gehouden met het feit, dat bij afnemende luchtdrukking de verdamping en daardoor het verschil tusschen natten en drogen thermometer, toeneemt. Brengt men deze correctie aan, dan wordt de minimale betrekkelijke vochtigheid door Junghuhn waargenomen van 5 tot 20 % verhoogd.

In den oostmoesson komen echter, waarschijnlijk tengevolge

van de neerdalende beweging in den Australischen anticycloon, wanneer deze zich tot Java uitstrekt, nog wel geringere vochtigheden voor.

Zoo werd in den morgen van 17 Augustus 1913 op den Pangerango 13 % waargenomen, terwijl twee dagen later de hygrograaf 6 % opteekende.

Deze geringe vochtigheden zijn echter niet aan de bergtoppen gebonden, maar worden ook in de vrije atmosfeer waargenomen. Op den ballontocht, die met de „Batavia" op den 5en Augustus 1911 van Soerabaja uit werd ondernomen, werd op 2600 M. hoogte 7 %, terwijl op den 5den Juli 1913 op een tocht van Batavia uit, tusschen 3600 en 4200 M. hoogte waarden, varieerende tusschen 0 en 8 %, werden waargenomen.

Deze werden waargenomen boven een wolkenlaag, welke tevens de bovenste grens vormde van de luchttroebeling (droge nevel), die in den oostmoesson een gewoon verschijnsel is.

Een overeenkomstige afname der vochtigheid werd in September 1912 waargenomen, door middel van vliegeroplatingen op een reis van Batavia naar Ambon, oostelijk van het eiland Bawean. Waarschijnlijk is deze storing een gevolg van neerdalende luchtbewegingen en is haar voorkomen een aanwijzing voor de meerdere of mindere uitbreiding van den Australischen anticycloon. De temperatuurstoring, die haar begeleidt, is wellicht terugtebrengen tot de vermeerderde uitstraling, die de benedenste vochtige luchtlagen ondervinden, tengevolge van de groote droogte der hoogere lagen.

De heer Braak beantwoordt hierop enkele vragen, waarop de voorzitter den heer Braak dank zegt voor zijn leerrijke voordracht en, niets meer aan de orde zijnde, de vergadering sluit.

Bestuursvergadering op Maandag 13 October 1913.

Aanwezig de Heeren: W. van Bemmelen (voorzitter), Cornelis, Braak, Onnen, Jansen van Raaij, Zeeman, van Hoytema en Flu, (secretaris).

Notulen. De notulen der vorige vergadering worden voorgelezen en goedgekeurd.

Artikel Bat. Handelsblad. De voorzitter deelt hierop mede, dat hij een insinueerend artikel gedeeltelijk aan het adres van den heer van Hoytema, den directeur der gebouwen, en verschenen in het Bataviaasch Handelsblad, geantwoord heeft in een kort en zakelijk artikel. Hij vond het goed dit te doen, daar de heer van Hoytema zich geheel belangeloos veel moeite getroost heeft in het belang der vereeniging en het dus de plicht der vereeniging is alle onaangenaamheden, die uit zijne bemoeienis mochten voortspruiten te voorkomen.

Nieuwe leden. Tot nieuwe leden worden benoemd Dr. J. Crediet en de Heer J. J. Feytes, beiden te Weltevreden.

Mededeeling van Hoytema. De heer van Hoytema deelt hierop een en ander mede over de fundeering van het nieuwe gebouw van het Departement van Binnenlandsch Bestuur.

Het fundeeringsvraagstuk is voor Indië en met name voor Batavia nog geenszins opgelost. Men mist alle gegevens, waarop verder zou kunnen worden voortgegaan.

Voor Weltevreden b.v. is bekend, dat een grondlaag ter diepte van 2 M. onderhevig is aan scheuring.

Deze scheuren gaan ook wel dieper, soms tot een diepte van 5 M. Men moet dus, wil men zeker zijn niet voor verrassingen te staan te komen, 2 M. diep fundeeren.

Nu kunnen houten palen niet worden gebruikt daar deze, om rotting te voorkomen, steeds in water moeten staan.

Men zou palen van beton kunnen gebruiken, maar betonpalen kunnen in Indië niet worden gemaakt.

Spreker nam hierom zijn toevlucht tot de methode van Strauss. Volgens deze methode draait men een stalen buis in den grond en verwijdert met een lepelboor de aarde uit de buis. Zoodra de buis diep genoeg is ingedrongen, trekt men haar een weinig terug en gooit door de buisopening beton. Men stampt dan de beton aan, en als ze niet meer meegeeft, trekt men de buis nog weer een einde verder uit en giet weer beton in. Ditzelfde wordt herhaald tot de buis 3 M. ver uitgetrokken is. De resteerende 2 M. worden nu gewoon bijgegoten.

Spreker vertoont schema's, waarop men zien kan welken vorm de aldus geconstrueerde palen krijgen en schildert de eigenaardige moeilijkheden, die, door het steeds maar toevloeiend grondwater veroorzaakt, overwonnen moesten worden.

De, na de gelukking uitgevoerde belastingsproeven deden zien, dat de palen volkomen aan de te stellen eischen beantwoordden.

Door een gelukkig toeval had hij drie palen belast, toen er een aardbeving kwam. Twee der palen stonden droog, de andere in water.

Terwijl nu de palen, die droog stonden belangrijke inzakking vertoonden, was de paal in water onveranderd, blijven staan.

Spreker wil natuurlijk uit één zoo'n waarneming geen conclusie's trekken, maar beschouwt haar toch als een soort vingerwijzing, in welke richting verdere proeven genomen dienen te worden.

Nadat spreker enkele vragen beantwoord heeft, dankt de voorzitter hem voor zijn interessante voordracht en spreekt de hoop uit, dat ook de andere technische leden der vereeniging, van tijd tot tijd iets uit hun werkkring zullen meedeelen.

Niets meer aan de orde zijnde wordt de vergadering gesloten.

Bestuursvergadering op Maandag 10 November 1913.

Aanwezig de Heeren: VAN BEMMELEN, HOYTEMA, ZEEMAN, HILLE, VAN LITH, BOEREMA, LAVERMAN, BRAAK.

Nadat de notulen der vorige vergadering zijn gelezen en goedgekeurd, brengt de Heer BRAAK ter sprake een verzoek van den Heer KAMERLING om de gekleurde platen terug te ontvangen, door hem bij zijn vertrek in handen gesteld van den voorzitter der K. N. V. ten behoeve der reproductie in het Natuurkundig Tijdschrift. Besloten wordt aan dit verzoek te voldoen.

Vervolgens wordt het woord gegeven aan den Heer LAVERMAN, die een en ander mededeelt over anaglyphen.

Na een korte inleiding gaat spreker over tot de demonstratie dezer ruimtebeelden. Verschillende meetkunstige draadfiguren zijn perspectivisch geteekend en wel zoodanig, dat op hetzelfde witte blad door elkaar heen zijn geteekend twee stereoscopische beelden, het eene met roode, het andere met groene lijnen. Deze teekening wordt bekeken met een bril met een rood en een groen glas. De bril wordt zoodauig opgezet, dat het roode glas voor 't oog wordt gehouden, waarbij de teekening met de groene lijnen behoort en omgekeerd.

De roode lijnen worden nu in het roode, de groene lijnen in het groene glas gezien in dezelfde intensiteit als de achtergrond en worden niet opgemerkt, terwijl de roode lijnen in het groene, en de groene lijnen in het roode glas zich duidelijk zwart tegen den achtergrond afteekenen.

Op deze wijze verkrijgt men een sterk sprekend stereoscopisch beeld.

Wanneer de teekening op grooter schaal wordt uitgevoerd, kan het ruimtebeeld ook op grooter afstand door vele personen tegelijk worden waargenomen. Op deze wijze is de

methode ook voor het onderwijs dien·tbaar te maken en kan zij bij personen, die stereometrische figuren niet als ruimtefiguren kunnen zien, het voorstellingsvermogen te hulp komen.

Naar aanleiding dezer voordracht ontspint zich een langdurige discussie over stereoscopisch zien en aanverwante kwesties.

Niets meer aan de orde zijnde, sluit de voorzitter de vergadering.

Bestuursvergadering op Maandag 8 December 1913.

Aanwezig de Heeren: W. van Bemmelen (voorzitter), Braak, van Braam, van Hoytema, Boerema, van Lith, Winckel, van Gorkum, Borger, Kiewiet de Jonge, Ottow, de Vogel, Jansen van Raaij en Flu, (secretaris).

Notulen. De notulen der vorige vergadering worden voorgelezen en na een kleine wijziging goedgekeurd.

Benoeming nieuwe leden van het Bestuur. De voorzitter doet hierop het voorstel de Heeren Borger, van Gorkum, Zeeman, Jansen van Raaij, Cornelis en Boerema tot leden van het Bestuur te benoemen, wat bij acclamatie geschiedt.

De Heeren Borger, van Gorkum en Boerema, ter vergadering aanwezig, nemen de benoeming aan.

Er wordt nu overgegaan tot de benoeming van een nieuw Bestuur. Voorgesteld wordt het oude Bestuur bij acclamatie te doen herbenoemen wat geschiedt.

Het Bestuur is nu als volgt samengesteld:

Dr. W. van Bemmelen,	*Voorzitter.*
Dr. G. Grijns,	*Ondervoorzitter.*
P. C. Flu,	*Secretaris-bibliothecaris.*
J. F. van Hoytema,	*Directeur der gebouwen.*
W. H. A. van Alphen de Veer,	*Penningmeester.*
Dr. C. Braak,	*Redacteur van het Tijdschrift.*

Nieuwe leden. Tot leden worden benoemd de heeren Wijmans en Botermans.

Mededeeling Dr. Grijns. De voorzitter geeft hierop het woord aan den heer Grijns tot het doen eener mededeeling „over een reis naar Saigon en de ruïnen van Angkor Wat."

Spreker geeft eene beschrijving van de reis naar Saigon, de geographische gesteldheid van Cochinchina en de bouwwijze der stad Saigon, die hierin van Batavia verschilt, dat Saigon een straat heeft waarvan de Franschen een boulevard gemaakt hebben, zoodat men in Saigon een stuk Parijs terugvindt.

De ruïnen van Angkor Wat, die een bezoek overwaard zijn, getuigen van een hoogen graad van ontwikkeling der Hindoebouwkunst in vorige eeuwen. Men weet niet precies wanneer de tempels gebouwd zijn, ook is het onzeker of zij voorheen als paleis of als tempel dienst deden.

Spreker geeft een beschrijving van de ruïnen en van de basreliefs op de muren. Aan het eind laat hij een paar foto's en tal van prentbriefkaarten circuleeren, zoodat men zich ongeveer een indruk van de majestueuze ruïnen vormen kan.

Nadat spreker eenige vragen beantwoord heeft, en nadat hem namens de Vergadering door den voorzitter dank is gebracht voor zijn boeiende mededeeling, wordt de vergadering, daar er niets meer aan de orde is, gesloten.

BEGROOTING VOOR 1914.

INKOMSTEN.

1.	Contributiën leden		*f*	1100.—	
2.	„ afdeelingsleden. .	„		200.—	
3.	Gouvernements-subsidie . . .	„		2000.—	
4.	Huur Oostelijk Paviljoen . . .	„		1080.—	
5.	„ Westelijk „	„		300.—	
6.	„ Kon. Inst. van Ingenieurs.	„		250.—	
7.	Vergoeding verlichtingskosten .	„		20.—	
8.	Rente.	„		70.—	*f* 5020.—

UITGAVEN.

I. *Bibliotheek.*

1.	Brandassurantie	„		75.—	
2.	Verzendings- en andere kosten.	„		200.—	
3.	Aankoop boeken	„		1400.—	
4.	„ meubilair	„		200.—	
5.	Bindwerk	„		500.—	*f* 2375.—

II. *Tijdschrift.*

6.	Wetensch. Centraal Bureau . .		*f*	100.—	
7.	Drukkosten.	„		1000.—	
8.	Teekenwerk	„		50.—	
9.	Verzendings- en andere kosten.	„		30.—	*f* 1180.—

III *Vergaderingen.*

10.	Populaire voordrachten . . .	„		100.—	*f* 100.—
			Transporteeren		*f* 3655.—

			Per transport *f*	3655.—
	IV. *Gebouwen.*			
11.	Gewoon onderhoud	*f* 50.—		
12.	Brandassurantie	„ 41.25		
13.	Verponding.	„ 102.50		
14.	Verlichting	„ 140.—		
15.	Herstellingen	„ 200.—	*f*	533.75
	V. *Secretariaat.*			
16.	Klerk	*f* 280.—		
17.	Onkosten.	„ 200.—	*f*	480.—
	VI. *Bedienden.*			
18.	Loonen	*f* 198.—	*f*	198.—
	VII. *Penningmeesterschap.*			
19.	Innings- en andere kosten . .	*f* 150.—	*f*	150.—
			f	5016.75

Totaal der Inkomsten .	*f*	5020.—
„ „ Uitgaven .	„	5016.75
Batig saldo.	*f*	3.25

BERICHTEN.

Aan hen, die daarin ter completeering belangstellen kan het volgende worden medegedeeld:

van Deel I van het *Natuurkundig Tijdschrift* is *niets* meer voorhanden.
„ „ II afl. 1, 2, 5 en 6.
„ „ III—XV zijn eenige complete Deelen aanwezig.
„ „ XVI afl. 1, 2, 3, 5 en 6.
„ „ XVII—XXII zijn eenige complete Deelen aanwezig.
„ „ XXIII afl. 1, 2 en 3.
„ „ XXIV afl. 2, 5 en 6.
„ „ XXV—XXXIII zijn eenige complete Deelen aanwezig.
„ „ XXXIV afl. 2, 3 en 4.
„ „ XXXV—LXXIII zijn eenige complete Deelen aanwezig.

Van alle complete Deelen zijn bovendien nog afzonderlijke afleveringen aanwezig. Voor verdere inlichtingen wende men zich tot

den Secretaris,
P. C. FLU.

Weltevreden, Januari 1914.

Prof. L. E. GRIFFIN, University of the Philippines, Manila, is anxious to obtain specimens of corals of all groups, and of Alcyonaria, particularly those belonging to the families Nephthyidae, Siphonogorgiidae, Alcyonidae, Xeniidae and Cornulariidae. In exchange he will be glad to send specimens of almost any of the invertibrates including Alcyonaria and corals.